Phys. g.
365
n

Bibl. Lipp.
N^ro 2691.

Phys. g. 365 m

Naturlehre

mit

Vorbereitung, und Anwendung

in

Sätzen

entworfen

von

Gregor Rauch

Benediktin. v. h. B. Andechs, der Philosophie

Doktor und Lehrer zweyten Kurs

zur

öffentlichen Prüfung

des Herrn

Marquard Pichlers von Neuburg Præn.

im

kurfürstl. Schulhause

zu

Neuburg an der Donau

1786.

Mit gnädigster Erlaubniß der kurfürstl. geheimen Kuratel und General = Schuldirektoriatsstelle.

Ingolstadt

gedruckt bey Sebastian Valentin Haberberger

Universitätsbuchdrucker.

Die Wissenschaften sind nur in so fern wichtig, als sie brauchbar sind; und der Gelehrte bearbeitet sie blos für den Nutzen, und für das Wohl der Menschheit.

Tiberius Kavallo.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Einleitung.

Die Naturlehre ist die Wissenschaft des hinlänglichen Grundes von den Eigenschaften und Wirkungen der Körper. Ihre ausgebreitete Nutzbarkeit wird auffallend, wenn man den Einfluß der Körper auf uns selbst und ihren Bezug auf den Schöpfer betrachtet.

Man kann aber oft den hinlänglichen Grund einer Wirkung mit Zuverläßigkeit nicht angeben, wenn man die Kraft, wodurch sie entstanden ist, nicht auch ihrer Größe nach kennet. Darum wird hier die Wissenschaft der Größen, die **Mathematik**, als Hülfswissenschaft zur **Vorbereitung** vorausgesetzt; wie sich auch ihre Anwendung wirklich nur auf einzelne Theile der Naturlehre bezieht.

Es giebt Eigenschaften, die allen Körpern oder doch mehrern Gattungen der Köper gemein: andere, die gewissen Gattungen der Körper be-

 son-

sonders eigen sind. Jene werden in der allgemeinen; diese in der besondern **Naturlehre** untersucht.

Körper insbesondere untersucht, haben nur darum diese und keine andere Eigenschaften, weil ihren Bestandtheilen diese und keine andere Eigenschaften zukommen.

Man muß also erst wissen, wie ein zusammengesetzter Körper in seine Bestandtheile zu zersetzen sey; dann die Eigenschaften solcher Bestandtheile untersuchen, ehe man von zusammengesetzten Körpern in den drey Reichen der Natur selbst gehörig urtheilen kann; das heißt: wenn man die Körper insbesondere untersuchen will, muß man sich zuerst mit der Chemie; dann mit der **besondern Naturlehre** von den Eigenschaften der chemischen Elemente, und endlich mit den daraus zusammengesetzten Körpern in den drey Reichen der Natur selbst bekannt machen.

Merkwürdigere Lufterscheinungen, **Meteoren**, können als ein für sich selbst wichtiger Gegenstand einzeln betrachtet werden.

Alle diese Theile zeigen auch noch dadurch ihre **Anwendbarkeit**, weil sie Gründe der **Landwirthschaft** enthalten.

Mithin zerfällt die Naturlehre, die nöthigen **Vorbereitungen** und **Anwendungen** mit eingeschlossen, in **Mathematik**, allgemeine **Naturlehre**, **Chemie**, besondere **Naturlehre**, und **Landwirthschaft**.

I.

Mathematik.

Arithmetik und Geometrie sind die zween Haupttheile der reinen Mathematik. Die Rechnung des Unendlichen aber hat eine nähere Verbindung mit der Geometrie, als mit der Arithmetik: darum kann sie unter dem allgemeinen Name der höhern Geometrie mitbegriffen werden.

Von der höhern Geometrie.

Wenn eine Linie, die anfangs unendlich klein ist, sich immer parallel abwärts bewegt, und an den Enden durch unendlich kleine Unterschiede zunimmt, so entsteht der Begriff von veränderlichen Größen. Die zugewachsenen Unterschiede lassen eine Linie zurük, die gerad oder krumm seyn kann, je nachdem das Verhältniß der Ordinaten gegen die Abscissen beschaffen ist. Unter den krummen Linien ist die Parabel, Ellipse und Hyberbel vorzüglich zu betrachten. Ihre Eigenschaften kann man zum Theil schon aus ihren Nämen, noch mehr aber aus Gleichungen erkennen, die bey verschiedenen Durchschnitten eines Kegels nach geometrischen Gründen zu beweisen sind.

Von der Parabel.

Theorie.

1.) Jede halbe Ordinate ist die mittlere Proportionallinie zwischen der zugehörigen Abscisse und Parameter.

2.) Die Quadrate der halben Ordinaten verhalten sich wie die korrespondirenden Abscissen.

3.) Der Brennpunkt ist immer Punkt der Achse, in welchem die Semiordinate dem halben Parameter gleicht.

4.) Die Entfernung des Brennpunkts vom Scheitelpunkte ist dem vierten Theile des Parameters gleich.

5.) Jeder Brennstral ist gleich der Summe aus der korrespondirenden Abscisse und der Entfernung des Brennpunkts vom Scheitelpunkte. Daraus folgt, daß jeder Punkt der Parabel eben so weit vom Brennpunkte, als von der Richtungslinie entfernt sey.

6.) Auf einem gegebenen Punkt der Parabel läßt sich eine Tangente ziehen, und daraus die Subtangente, Normal, und Subnormallinie bestimmen.

7.) Der Brennstral und eine andere zur Achse parallele Linie, die auf dem nämlichen Punkt der Parabel gezogen wird, machen mit dem Tangenten gleiche Winkeln: folglich müssen auch jene Winkeln gleiche seyn, welche die Normallinie mit dem Brennstral, und der nämlichen Parallellinie macht.

8.) Eine Parabel kann man mechanisch, und auf verschiedene Arten geometrisch zeichnen.

Anwendung.

1.) Wenn zwo Kräfte zugleich auf einen Körper unter einem Winkel wirken, wovon eine gleichförmig ist, die andere aber gleichförmig beschleuniget, beyde immer sich selbst parallel, so wird eine Parabel beschrieben. Darum beschreiben alle nichtvertikal geworfene Erdkörper wenigst beynahe eine Parabel.

2.) Der

2.) Der Parameter so einer Parabel ist viermal größer, als die Höhe, von welcher eine Kugel durch freyen Fall die Geschwindigkeit des Wurfes erhalten würde.

3.) Der Parameter einer Parabel, die eine Stuckkugel unter horizontaler Richtung beschreibt, wird = 24000′ angegeben: wie viele Schuhe wird sie in 1″ horizontal fortmachen? Antw. 600′.

4. Der Radius verhält sich zum halben Parameter, wie der Sinus des doppelten Elevationswinkels zur Schußweite.

5. Bey gleichen Geschwindigkeiten des Wurfes verhalten sich die Schußweiten wie die Sinusse der doppelten Elevationswinkeln; darum erhält man bey der Elevation von 45° die größte Schußweite.

6. Ist die Schußweite bey einer bestimmten Elevation gegeben, oder durch eigene Erfahrung gefunden, so läßt sie sich, wenn alles übrige gleich bleibt, bey jeder andern Elevation durch Rechnung finden. Z. B. der Bogenschuß einer Karthaune von 45° geht 6000 Schritte weit: wie weit geht ein anderer von 30°? Antw. 5196 Schritte.

7.) Bleibt alles übrige, so bleibt auch die Schußweite die nämliche, wenn schon die Elevation gleichviel über, oder gleichviel unter 45° hat; folglich geben die Winkel von 40° und 50°, von 30° und 60°, von 20° und 70°, u. s. w. die nämliche Schußweite. Es kann aber doch daran liegen, daß man unter gleich größern, oder kleinern Elevationswinkeln schieße.

8.) Parabolische Sprachröhre, und parabolische Hohlspiegel treiben Stralen, die aus dem Brennpunkte wo immer seitwärts anprellen, parallel mit der Achse fort: hingegen Stralen, die parallel mit der Achse einfallen, versammeln sie im

Brennpunkte. Sprach- und Hörröhre dienen also zur Verstärkung des Schalles theils für, theils von Entfernten: Hohlspiegel meistens zum Beleuchten, und zum Entzünden

Von der Ellipse.

Theorie.

1.) Die kleinere Achse ist die mittere Proportionallinie zwischen der großen Achse, und dem Parameter. Daraus läßt sich ein neuer Ausdruck für den Parameter, und die Gleichung für die Ellipse, wenn die Abscissen vom Mittelpunkte an gerechnet werden, finden.

2.) Die Quadrate der Ordinaten verhalten sich wie die Produkte aus den Segmenten der Achse.

3.) Die Ellipse hat zween vom Scheitel gleichweit entfernte und entgegengesetzte Brennpunkte, welche durch die halbe Quadratwurzel aus der Differenz der Quadrate der beyden Achsen bestimmt werden.

4.) Die Summe zwoer Linien, aus den beyden Brennpunkten auf den nämlichen Punkt der Ellipse gezogen, ist der großen Achse gleich.

5.) Auf jeden Punkt der Ellipse läßt sich eine Tangente ziehen.

6.) Die Winkeln, welche die beyden aus dem Brennpunkte nach einen gemeinschäftlichen Punkt der Ellipse gezogenen Linien mit der Tangente machen, sind einander gleich: folglich müssen auch jene Winkeln gleich seyn, welche die Normallinie mit eben diesen Linien macht.

7.) Setzt man die beyden Achsen gleich, so wird aus der Ellipse ein Zirkel.

8.) Die

8.) Die Ellipse wird auch zur Parabel, wenn man ihre Achse unendlich groß annimmt.

Anwendung.

1.) Mittelst einer Ellipsoide kann man kleine Objekte ausnehmend beleuchten, wenn man in einen Brennpunkt ein Licht, in dem andern außer der Maschine das Objekt setzet.

2.) In elliptischen Gewölbern hört der, welcher sich in dem einen Brennpunkte befindet, deutlich, was ein anderer in dem andern Brennpunkte auch nur leise spricht, obgleich die übrigen, die dazwischen und umher stehen, nichts davon vernehmen.

3. Die Laufbahnen der Planeten sind zwar elliptisch; doch gar nicht sehr exzentrisch: man kann also ohne merklichen Fehler die Achsen gleich setzen, und dann ihre Bewegung, wie es in der Naturlehre öfter mit Vortheil geschieht, für zirkelförmig halten.

4.) Die Laufbahnen der Kometen hingegen sind sehr exzentrisch, ihre Achsen ungemein groß: man kann sie darum für Parabeln ansehen.

Von der Hyperbel.

1.) Die Hyperbel ist eine Ellipse von negativer Achse: die Formeln der Ellipse erklären also nach veränderten Zeichen auch die Eigenschaften der Hyperbel.

2.) Daraus läßt sich die Art, eine Tangente zu ziehen, und eine Hyperbel zu beschreiben, folgern.

3.) Die Assymtoten nähern sich den Schenkeln der Hyperbel unendlich, und fallen mit ihnen

doch niemal zusammen. Wegen dieser Aehnlichkeit hat Herr von Leibnitz die endlichen Geister Assymtoten von Gott genannt. — Ihre Anwenwendungen auf die Naturlehre sind nicht so wichtig, wie jene der beyden vorigen Linien.

Berechnung des Unendlichen.

1.) Jede Würde von 2 ist größer als ihr Exponent. Dieses vorausgesetzt, hat Euklides schon bewiesen, daß eine endliche Größe durch immer fortgesetzte Halbirungen endlich kleiner werde, als die angeblich kleinste Größe. Aus dem Grunde des Gegensatzes wurde sie durch immer fortgesetzte Multiplikationen größer werden, als die angebliche größte Größe. Was aber größer oder kleiner ist, als die angeblich größte oder kleinste Größe, ist selbst nicht mehr angeblich: hat folglich keine bestimmte Zahl von Einheiten, keine Gränzen: ist unendlich groß oder unendlich klein.

2.) Unendlich kleine Größen verschwinden gegen endliche: eben so auch endliche gegen unendlich große.

3.) Größen, wenn sie schon unendlich sind, bleiben doch noch Größen; müssen also vermehrt oder vermindert werden können: nicht durch endliche: folglich wenigst durch unendliche.

4.) Eine unendlich kleine Größe muß man unendlichmal vermehren, und eine unendlich grosse unendlichmal vermindern, damit beyde endlich werden.

5.) Unendlich grosse der niederen Ordnung verschwinden gegen unendlich grosse der höhern Ordnung.

6.) Unendlich kleine der höhern Ordnung verschwinden gegen unendlich kleine der niederen Ordnung.

Differenzialrechnung.

1.) Man kann sich jede Größe vorstellen, als wäre sie zu dem, was sie wirklich ist, durch unendlich kleine Unterschiede gelanget. Die Berechnung solcher unendlich kleinen Unterschiede, womit sich eine Größe vermehrt oder vermindert, heißt Differenzialrechnung. Ihre Hauptgründe bestehen in folgenden Sätzen.

a. Man sehe jede veränderliche Größe als eine Würde an, vermindere den Exponenten um 1: multiplizire mit dem unveränderten Exponenten, und dem Differenzial der veränderlichen Größe die Größe selbst.

b.) Das Differenziale eines Produkts ist die Summe aus den Produkten eines jeden Faktors in das Differenziale des andern.

c.) Das Differenziale eines Bruches ist das Produkt des Nenners in das Differenziale des Zählers — dem Produkte des Zählers in das Differenziale des Nenners, dividirt durch daß Quadrat des Nenners.

d.) Wurzelgrößen werden am bequemsten durch die Differenzialverwandlung differenzirt.

e.) Zur Uebung in Linien dienet die Erfindung der Differenzialformeln für Tangenten, Subtangenten, Normal, Subnormallinien, für unendlich kleine Bögen, für die Elemente der Flächen, für krumme Oberflächen, und Körper.

2.) Wenn eine Größe bis auf einen gewissen Grad zunimmt, und dann entweder still steht, oder

wie-

wieder abnimmt, so hat sie ein Größtes: ein Kleinstes hingegen, wenn sie bis auf einen gewissen Grad abnimmt, und dann entweder still steht, oder wieder zunimmt. Ist nun ein Größtes oder Kleinstes vorhanden, so wird die Größe differenzirt; dann die Differenzialgleichung $=0$ gesezt, und endlich, wie bei andern Gleichungen, der Werth für x oder y gesucht. — Anwendbar ist diese Lehre auf viele Gegenstände der Physik, z. B.

a.) Das größte mechanische Moment einer Kraft zu finden.

b.) Die größte Festigkeit eines Balkens zu bestimmen.

c.) Auf das Gesetz der Reflexion.

d.) Auf die Stralenberechnung, u. s. w.

Integralrechnung.

1.) Aus einem einzigen unendlich kleinen Unterschiede die endliche Größe selbst wieder herstellen, heißt integriren. — Man sehe nur wieder jede veränderliche Größe als eine Würde an, vermehre den Exponenten um 1, dividire dann mit dem so vermehrten Exponenten, und dem Differentiale das Ganze.

2.) Zusammgesetzte Wurzelgrößen werden am bequemsten durch eine Differenzialverwandlung, oder, wenn auch dieses nicht seyn kann, durch Näherung integrirt.

3.) Problem. Den Innhalt eines Dreyeckes; die Fläche eines Zirkels; einer Parabel; den körperlichen Innhalt einer Kugel aus ihren Differenzialien durch Integrirung finden.

Von der Statik, sonst Mechanik.

Die statischen Wissenschaften, als Theile der angewandten Mathematik, handeln überhaupt vom Gleichgewichte fester und flüßiger Körper. Die Statik im eigentlichen Verstande beschäftiget sich nur mit dem Gleichgewichte fester Körper.

Das Gleichgewicht entsteht, wenn zwo oder mehrere Kräften so einander hindern, oder entgegen wirken, daß keine Bewegung erfolgen kann.

Man kann eine Bewegung hervorbringen, oder verhindern mit Gewinn entweder an Kraft, oder an Zeit. Jedes Werkzeug, das zu dieser Absicht dienlich ist, heißt eine Maschine.

Die zwo Hauptmaschinen sind der Hebel und die schiefe Fläche.

Theorie vom Hebel.

1.) Drey Punkte einer geraden unbeugsamen Linie, an denen Kraft, Last, und Unterlage angebracht wird, bestimmen einen geradlinichten Hebel, und der Stand der Unterlage, die zwo Arten desselben.

2.) Im Hebel der ersten und zweyten Art wird bey rechtwinklichten Richtungen Kraft = P und Last allemal im Gleichgewichte seyn, wenn $P : (n+1) P = AD : (n+1) AD$. das heißt, wenn sie sich umgekehrt, wie ihre Abstände vom Ruhepunkte verhalten.

3) Sind ihre Richtungen auf den Hebel schief, so verhalten sich Kraft und Last umgekehrt, wie die auf die Richtungslinien vom Ruhepunkte ausgezogenen Perpendikel.

4. In

4.) In einen Winkelhebel sind bey rechtwinklichten Richtungen Kraft und Last im Gleichgewichte, wenn sie sich umgekehrt, wie die Aerme des Hebels verhalten.

5.) Unter schiefen Richtungen verhält sich auch bey einem Winkelhebel alles wie num. 3.

Anwendung.

1.) Der Hebeln bedienen wir uns im gemeinen Leben vielfältig. Zangen, Scheeren, Ziehehämmer, Druckmesser, Thüren, Brechstangen, Ruder im wirklichen Gebrauche, Spinnräder u. s. w. sind Hebeln.

2.) Die Schnellwage ist ein Hebel der ersten Art von ungleichen Aermen. Da nun allemal 3 Stücke bekannt sind, so läßt sich die unbekannte Last leicht finden. Sind die beyden noch unbeladenen Aerme nicht schon von selbst im Gleichgewichte, so muß man zur gefundenen Last noch das hinzuaddiren, was das Gewicht beträgt, welches man anhängen müßte, um den kürzeren mit dem längeren noch unbeladenen Arme ins Gleichgewicht zu setzen. Ihr beträchtlichster Vortheil besteht darinn, daß man eine große Last mit einem weit geringern Gewichte abwägen könne. Der Druck auf die Unterlage wird dadurch kleiner, die Wage selbst empfindlicher. Weil aber eine vollkommen genaue Eintheilung des längern Arms sehr schwer zu treffen ist, wird sie doch die kleinsten Unterschiede nicht sicher anzeigen.

3.) Das Rad an der Welle ist gleichfalls ein Hebel der ersten Art. Es verhält sich also Kraft zur Last, wie der Radius der Welle zum Radius des Rads. Dieß Verhältniß selbst zeigt schon an, wodurch man die Maschine vortheilhaf-

ter machen könne. Aus num. 2. 3. der Theorie folgt, daß man seine Kraft am Ende, und senkrecht auf den Radius des Rads anwenden, auch die Aufwicklung des Strickes über sich selbst verhüten müsse.

4. Bey zusammengesetzten Maschinen, z. B. bey Rädern, die ineinander eingreifen, ist eben das Verhältniß auch zusammengesetzt, das in den einfachen Maschinen woraus sie zusammgesetzt sind, einfach vorkömmt.

5. Das statische Moment bleibt nothwendig gleich, wenn eben das durch eine größere Distanz ersetzt wird, was die Kraft an sich selbst verliert. Daraus erklärt es sich, wie die Bewegung der Sackuhren gleichförmig seyn könne.

6.) Ein einziges Rad läßt sich nach Belieben in mehrere kleinere vertheilen, die weniger Platz einnehmen, und doch die nämliche Wirkung hervorbringen. Z. B. Der Radius vom großen Rade habe 24″, von der Welle 6″, man solle es in 3 kleinere vertheilen, so ist $\frac{6}{24} = \frac{1 \times 2 \times 3}{2 \times 3 \times 4}$, wo die Nenner von den Wellen, die Zähler von den Rädern ihre halben Durchmesser angeben.

7. Die bewegliche Rolle ist ein Hebel der zweyten Art. Man braucht also nur halb so viel Kraft, als die Last beträgt. Darum sind die verschiedenen Flaschenzüge sehr vortheilhaft.

Theorie von der schiefen Fläche.

Hauptsatz.

Auf einer schiefen Fläche verhält sich Kraft zur Last, wie der Sinus des Winkels, den die schiefe Fläche mit dem Horizont macht, zum Kosinus

nus des Winkels, welchen die Richtung der Kraft mit der schiefen Fläche selbst macht.

Folgesätze.

1.) Zieht die Kraft mit dem Horizont parallel, so verhält sie sich zur Last, wie die Höhe der schiefen Fläche zur Grundlinie.

2.) Zieht die Kraft mit der schiefen Fläche parallel, so verhält sie sich zur Last, wie die Höhe der schiefen Fläche zu ihrer Länge. Und in diesem Falle wird sie aus allen möglichen Wirkungen auf der schiefen Fläche die größte Wirkung hervorbringen.

Anwendung.

1.) Selbst nach der Art eine Spindel zu drehen, kann die Schraube als eine schiefe Fläche angesehen werden, wovon die Peripherie der Spindel die Grundlinie, und die Distanz zweyer nächsten Schraubengänge die Höhe ist. Da nun der Druck auf eine Schraube allemal parallel mit dem Horizont geschieht, so hat der erste Folgesatz darauf seine Anwendung, und man kann aus diesen Verhältnisse selbst die Güte einer jeden Schraube beurtheilen, wie auch zu drey gegebenen Stücken allemal das vierte finden.

2.) Der doppelte Keil besteht aus zwo schiefen Flächen. Ist die Richtung der Kraft wieder dem Horizonte parallel, so verhält sie sich zum Widerstande, wie die Höhe zur Grundlinie, oder, was eines ist, wie die Breiten zur Höhe des Keils. Je spitziger folglich ein Keil ist, desto mehr wird er vermehren.

Von der Hydrostatik.

Das Gleichgewicht flüßiger Körper unter sich, und mit festen Körpern, nebst dem davon abhangenden Folgen, ist der Gegenstand der Hydrostatik.

Theorie.

1.) Flüßige Körper drücken in ihren eigenen Stellen: drücken, einzelne Säulen genommen einzeln, und ohne Verbindung mit der übrigen Masse: drücken zur Zeit des Gleichgewichtes nach allen Richtungen gleich.

2.) In kommunizirenden Röhren wird Druck und Gegendruck gleich, mithin Ruhe seyn, wenn das Wasser in beyden Röhren gleiche Höhe hat. Heterogene Massen aber ruhen, wenn sich ihre Höhen umgekehrt, wie ihre eigenthümliche Gewichte verhalten.

3. Der Druck flüßiger Körper auf den Boden eines Gefäßes von was immer für einer Gestalt, ist allemal gleich dem Producte aus der Grundfläche in die Höhe. Der Druck auf jeden Theil der Seitenwände läßt sich leicht daraus bestimmen.

4.) Ein fester Körper verliert in einem flüßigen so viel von seinem Gewichte, als der flüßige unter einerley Raum wiegt. Doch was der feste verliert, eben das kömmt dem flüßigen am Gewichte zu.

5.) Nun kann der feste Körper spezifisch schwerer, eben so schwer, oder leichter, als der flüßige seyn. Im ersten Falle wird er mit seinem Uebergewichte zu Boden sinken: im zweyten zwar ganz versenkt; doch in jeder Höhe ruhen: im dritten

nur so tief einsinken, bis der eingetauchte Theil einen vom Flüßigen ausgefüllten Raum gleich ist, der so schwer wiegt, als der ganze feste Körper.

6.) Wenn schon einige Körper z. B. Schwamm, Holz u. a. im Wasser nicht gleich anfangs, sondern erst nach einiger Zeit zu Boden sinken, so sind sie doch in Rücksicht ihrer eigenen Theile spezifisch schwerer.

Anwendung.

1.) Aus dem Grunde num. 2. kann man die Natur in manchen Wasserleitungen auch durch die Kunst nachahmen.

2.) Nach num. 3. läßt sich auch mit wenig Wasser ein bewunderungswürdiger Druck ausüben, wenn die Fläche des Bodens ziemlich groß, und die Höhe der Röhre sehr eng ist. Wäre z. B. die Höhe 100′, die Fläche 100′ im Quadrat, so wurde auch ein einziger Kubickschuh Wasser = 64 ℔ einen Druck verursachen = 640000 ℔.

3.) Nach num. 4 und 5 kann man das eigenthumliche Gewicht aller fester und flüßigen Massen sowohl unter sich, als gegeneinander, und in Vergleichung mit dem eigenthumlichen Gewichte des Wassers bestimmen.

4.) Eben darauf gründet sich auch die archimedische Gold und Silberprobe.

5.) Soll ein schwererer Körper, als Wasser in einen hohlen Raum, z. B. in eine hohle Kugel so ausgedehnt werden, daß er auf dem Wasser schwimme, so läßt sich die erfoderliche Größe des hohlen Raumes nach num. 5. bestimmen.

Von der Aerometrie.

Mathematische Kenntnisse von den Eigenschaften der Luft.

1.) Eine 32′ hohe Wassersäule, und eine 28″ hohe Quecksilbersäule, beyde stehen im Gleichgewichte mit der Luft.

2.) Wenn ein Kubikschuhe Wasser 64 ℔ wiegt, so ist der Druck einer zilinderförmigen Wassersäule, die 1′ im Durchmesser, und 32 in der Höhe hat, = 1607 ℔: und der Druck einer Quecksilbersäule, die zur Grundfläche einen Quadratschuhe hat, und 28″ hoch ist = 2005 ℔ 8 Unz. wenn ein Kubickschuh Quecksilber 859 ℔ 8 Unz. mithin eine Masse Quecksilber, wovon die Grundfläche ein Quadratschuh, und die Höhe nur ein Zoll ist, 71 ℔, 10 Unz. wiegt.

3.) Folgesatz. Die Oberfläche des menschlichen Körpers wird gewöhnlich auf 10 Quadratschuhe angegeben: folglich wird der menschliche Körper von der äußern Luft rings umher mit einer Kraft zusammengedrückt, die über 20000 ℔ beträgt.

4.) Auch die spezifische Schwere der Luft in Vergleich jener des Wassers läßt sich durch Versuche bestimmen.

5.) Die Luft wird nach dem Verhältniß der drückenden Gewichte zusammengedrückt, wenigst so lang die drückenden Gewichte nicht zu groß sind. Darum hat die Luft in verschiedenen Höhen verschiedene Dichtigkeit, verschiedenen Druck.

6.) Die mittelst der Luftpumpe unter der Glocke nach n Auspumpungen verdünnte, und

zurückgebliebene Luft ist $L \frac{f}{r} = nL\left(\frac{a+b}{a}\right)$ wenn f die erste Luft unter der Glocke bis zum Hahn, r, die daselbst nach der Verdünnung zurückgebliebene Luft, a, den Raum unter der Glocke bis zum Hahn, und b den übrigen Raum bis zum Stempel im Zilinder anzeigt. Man setzt aber voraus, daß sich die Luft bey jeder Auspumpung gleichförmig in den ganzen Zilinder ausbreite. Wäre nun auch a = b, so würde die Luft nach zehen Zügen 1024 mal dünner. Eben dieses läßt sich auch durch eine geometrische Reihe von Brüchen zeigen, wo der Zähler immer die erste Luft, der Nenner aber die nach jeder Auspumpung zurückgebliebene Luft angiebt.

7.) Das mathematische bey tönenden Saiten gründet sich auf die Zahl der Schwingungen $N = \frac{VP}{DL}$.

8.) Bey Blasinstrumenten ist $N = \frac{1}{L}$.

9.) Von den verschiedenen Luftmessern, die Dichtigkeit, Feuchtigkeit, Wärme, und stärkere Bewegungen der Luft zu bestimmen.

Von der Hydraulik.

Das Wasser kann in Bewegung gesetzt werden, entweder durch Maschinen, oder durch den Druck der Luft, oder selbst durch den Druck des Wassers.

1.) Hydraulische Maschinen sind entweder Saug oder Druckwerke: Modelle und Erklärungen darüber.

2. Der Druck der Luft ist die Ursache, warum das Wasser die beyden Schenkel der Heber fülle,

und

und dann entweder aus oder zurückfließe, oder ganz still stehe, je nachdem die äußere Schenkel länger, kürzer, oder eben so lang, als der andere ist.

3.) Wird in einem mit Wasser gefüllten Gefäße entweder an den Wänden, oder im Boden eine Oeffnung gemacht, so fließt das Wasser mit eben jener Geschwindigkeit aus, die es erhalten haben würde, wenn es von eben jener Höhe, zu welcher das Gefäß gefüllt ist, frey herabgefallen wäre. Darum würde der senkrecht empor gerichtete Wasserstral zur nämlichen Höhe wieder aufsteigen, wenn nicht so manche Hindernisse darwider wirkten. Dieß ist der Grund von den Springbrünnen.

Von den optischen Wissenschaften.

Die Optik im allgemeinen Verstande betrachtet alles das, was bey dem Licht auf die Größe ankömmt.

Licht nennen wir das, was uns die Körper sichtbar macht. Sie werden uns aber sichtbar entweder durch gerade, oder durch reflektirte, oder endlich durch gebrochene Stralen. Daher die Optik im engern Verstande, Katoptrik und Dioptrik. Zuvor einige Begriffe.

Von den Eigenschaften des Lichts.

1.) Aus einem leuchtenden Punkte fahren Lichtstralen auf alle Seiten aus, die sich nach geraden Linien, zwar nicht augenblicklich, doch mit einer so großen Geschwindigkeit bewegen, daß sie in einer Sekunde einen Raum von mehr als 40000 deutsche Meilen durchlaufen.

2.) Diese Bewegung des Lichts ist gleichförmig.

3.) Die Lichttheile sind unbegreiflich fein.

4.) Die Dichtigkeit der Lichtstralen, mithin die Stärke des Lichts nimmt ab, wie das Quadrat der Entfernung vom leuchtenden Punkte zunimmt.

Katoptrik.

1.) Das Licht wird von jedem Spiegel so zurückgeworfen, daß der zurückgeworfne Stral mit dem Perpendikel, und dem einfallenden Stral in einer Ebne liegt, und der Einfallswinkel dem Reflexionswinkel gleich ist.

2.) Brennweiten, und Bilder bey allen Gattungen der Spiegel und Stralen sind hier die Hauptgegenstände.

3.) Bey einem sphärischen Konvexspiegel läßt sich die Brennweite durch Zeichnung und mittelst einer allgemeinen Formel $f = \frac{dr}{2d + r}$ auch durch Rechnung finden, wenn die Stralen divergirend einfallen.

4.) Sind die Stralen parallel, so ist $F = \frac{r}{2}$: werden sie auf was immer für eine Art konvergirend gemacht, so wird $F = \frac{dr}{2d + r}$.

5.) Die nämliche Formel läßt sich auf Hohl oder Planspiegel anwenden.

Auf Hohlspiegel.

Bey divergirenden Stralen $f = \frac{dr}{r - 2d}$.

Bey parallelen $f = - \frac{r}{2}$.

Bey

Bey konvergierenden Stralen $f = -\frac{dr}{r+2d}$.

Auf Planspiegel.

Bey divergirenden Stralen $f = d$.
Bey parallelen $f = 8$.
Bey konvergirenden $f = d$.

6.) Da die größte Brennweite nur den halben Radius gleich ist, konnte der berufene Spiegel des Archimedes, weder sphärisch, noch parabolisch seyn.

7.) Jede dieser Hauptformeln kann auch dienen, wenn der Fokus, oder eines aus den zwey andern Stücken gegeben ist, das dritte zu finden, z. B. bey Hohlspiegeln ist $d = \frac{rf}{r+2f}$ und $r = \frac{2df}{f-d}$.

8.) Das Bild wird im Brennpunkte gesehen, warum aber zwischen zwey Planspiegeln so oft?

9.) Wenn vor einem Konvex- oder Konkavspiegel ein konzentrischer Zirkelbogen gestellt wird, so wird das Bild gleichfalls ein konzentrischer Zirkelbogen seyn.

10.) Dieses wird aufrecht seyn, wenn das Zentrum nicht zwischen Bild und Objekt; wird verkehrt seyn, wenn das Zentrum zwischen Bild und Objekt zu stehen kömmt.

11.) Die Größe des Bilds verhält sich zu der Größe des Objekts, wie die Entfernung des Bildes vom Zentrum, zur Entfernung des Objekts von eben demselben Zentrum.

12.) Anwendungen dieser Lehrsätze auf alle Gattungen der Spiegl.

13.) Ist aber ein Objekt in Rücksicht des Konvex- oder Konkavspiegels ziemlich groß, so wird sein Bild verstaltet werden, und zwar um

so mehr, je größer das geradlinichte Objekt, in Ansehung des Radius vom Spiegel ist.

14.) Ein flacher vertikalstehender Spiegel darf nur halb so groß seyn, als das Objekt ist, dessen Bild man ganz darinn sehen will.

Dioptrik.

1.) Wenn das Licht aus einer dünnern in eine dichtere Materie schief fährt, so geschieht die Berechnung gemeiniglich zum Perpendikel, im Gegentheil gemeiniglich vom Perpendikel.

2.) Das Verhältniß des Sinus des Einfallswinkels zum Sinus des gebrochenen ist beständig, darum geschieht keine Berechnung, wenn der Lichtstral senkrecht einfällt.

3.) Der Sinus des Einfallswinkels verhält sich zum Sinus des gebrochenen Winkels umgekehrt, wie die Geschwindigkeiten.

4.) Wenn das Verhältniß des Sinus des Einfallswinkels zum Sinus des gebrochenen wie $p : q$ der Radius einer brechenden kugelförmigen Oberfläche und Abstand des leuchtenden Punktes gegeben sind, kann man den Brennpunkt durch Zeichnung finden: im analytischen Ausdrucke ist $f = \frac{dpr}{dp - dq - qr}$.

5.) Bey Konvexgläsern ist $f = \frac{3dr}{d - 2r}$ bey Hohlgläsern $f = \frac{3dr}{-d - 2r}$.

6.) Es geschieht aber bey Gläsern gemeiniglich eine doppelte Brechung, auch in diesem Falle läßt sich der Brennpunkt durch Zeichnung finden.

Optik.

Optik.

1.) Anatomische Beschreibung des Auges.

2.) Erklärung, wie das Sehen geschehe.

3.) Was unter einerley Sehwinkel dem Auge erscheint, erscheint ihm gleich groß. Anwendung auf die Bauart der Amphitheater.

4.) Nur aus den Sehwinkeln schätzen wir die Größe der Objekte, durch Mikroskopien. Darum vergrößert ein einfaches Mikroskopium das Objekt im Verhältnisse der Distanz seines Brennpunktes zu 8 Zoll.

5.) Die Tangenten der scheinbaren Größen sind in einem Verhältnisse, das aus dem Ordentlichen der wahren Größen, und dem verkehrten Verhältnisse der Entfernung zusammgesetzt ist.

6.) Noch andere Gründe, nach denen wir entfernte Gegenstände beurtheilen.

7.) Wenn sie zween Körper in ungleicher Entfernung, durch einerley und parallele Räume bewegen mit einerley Geschwindigkeit, so verhalten sich die Tangenten der Sehwinkel umgekehrt, wie ihre Entfernung, folglich daß der entfernte Körper langsamer zu gehen scheint.

8.) Wenn sich das Aug des Zuschauers gegen einerley Gegend schneller bewegt, als der Körper selbst, so kömmt es dem Auge vor, als ob der Körper, der doch vorwärts geht, rückwärts gienge.

9.) In Rücksicht auf Körper, die sich mit gleicher Geschwindigkeit nach der nämlichen Richtung bewegen, wird sich ein anderer Körper, der wirklich ruht, mit der nämlichen Geschwindigkeit, aber nach entgegen gesetzter Richtung zu bewegen scheinen.

10.) Aus diesen Gründen lassen sich einige optische Fragen hinlänglich beantworten.

Von der bürgerlichen Baukunst.

1.) Wer ein Gebäude aufführen will, der fodert einen eingeschlossenen Raum, worinn man sicher, ungehindert und bequem auch mit einigen Vergnügen theils wohnen, theils andere Verrichtungen vornehmen kann. Ein Gebäude muß also fest, bequem und schön seyn. Die Wissenschaft ein Gebäude mit diesen Eigenschaften anzugeben, heißt bürgerliche Baukunst, wozu, wie sie auch noch heute ist, schon die allersimpelste und älteste Bauart den Grund gelegt hat. Die ausübende Baukunst ist so wenig eine mathematische Wissenschaft, als die ausübende Tonkunst: darum wird man hier mehr Theorie, als blos praktische Regeln fodern.

2.) Ein Gebäude wird fest, und dauerhaft seyn, wenn man dem Boden, den Baumaterialien, und durch eine geschickte Zusammenfügung der einzelnen Theilen des Gebäudes selbst den gehörigen Grad der Festigkeit verschaft.

3.) Wie ein spezifisch leichterer fester Körper in einen flüßigen nur bis auf eine gewisse Tiefe sich eintaucht, so wird auch eine auf der lokern Erde liegende Last, nur so lang einsinken, bis der Druck der Last mit dem Gegendruck des Bodens ins Gleichgewicht kömmt.

4.) Der Druck, den jede Stelle des Bodens leidet, verhält sich wie die Last, und umgekehrt, wie die Grundfläche.

5.) Sey die Last ein recht winklichtes Parallelepipedum, und stehe senkrecht auf dem Erdboden, ihr

ihr Gewicht sey $= p$, ihre Grundfläche $= b^2$, die Tiefe des Einsinkens $= a$, so ist der Widerstand, oder die Festigkeit des Bodens $F = \frac{p}{a b^2}$.

6.) Läßt man in so ein Parallelepipedum, das von selbst beträchtlich tief nicht einsinkt, ein etwas schwereres Gewicht herabfallen, wodurch es in die Erde hineingetrieben wird, so findet man die Festigkeit des Bodens, wenn man das Gewicht, mit der Höhe des Falles multipliziert, und mit dem Produkte der Grundfläche in die Tiefe des Einsinkens dividirt.

7.) Die Baumaterialien müssen nicht nur an sich selbst fest, und dauerhaft, sondern auch so beschaffen seyn, daß sie von der freyen Luft und abwechselnden Witterung nicht leicht zerstöhret werden. Holz, und Steine besitzen diese Eigenschaften vorzüglich, das Holz muß vorher gehörig getroknet werden.

8.) Man kann dem Holz und auch den Steinen eine Figur geben, daß sie ineinander greifen, und darum nicht weichen können. Durch Kalk, und Leimen wird ihre Verbindung noch fester.

9.) Nimmt man hier mit Klem aus der Physik an, daß sich die respektive Festigkeit eines Balkens, wie das Produkt aus der Breite in das Quadrat der Höhe verhalte, so ist offenbar, daß ein Balken mehr auf seiner schmalen, als breiten Seiten trage, doch darf auch die Seite, worauf er liegt, nicht allzuschmahl seyn, weil ihn sonst jeder Seitendruck leicht umstürzen würde, und weil auch die Breite noch im geraden Verhältniße zur Festigkeit beyträgt. Daraus folgt, daß man mit weniger Last, Holz und Kosten dennoch die Festigkeit der Balken vermehren könne. Man setze z. B. zwey gleich lange Balken A und B : A sey 12″

hoch

hoch und 12'' breit: B aber 14'' hoh und 10'' breit: so verhält sich die Holzmasse von A zur Holzmasse von B = 144 : 140. Hingegen die Festigkeit von A zur Festigkeit von B = 1728 : 1960. folglich hat der Balken B weniger Holz, und doch eine größere Festigkeit.

10.) Man kann aus einem Baum bey unveränderten Diameter verschiedene Balken hauen, unter allen wird jener der festeste seyn, und die möglich größte Last tragen, dessen Breite sich zur Höhe verhält wie 2 zu 3 beynahe.

11.) Die Mauern verschiedener Stockwerke müssen alle senkrecht über einander stehen, und die nächst untern müssen allemal etwas dicker, als die obern, mithin die Grundmauer am dicksten seyn.

12.) Die Festigkeit der Bogengewölber kann man sich in einer Kettenlinie vorstellen, wenn man das Absolutegewicht eines Gliedes in das Relative, und in den senkrechten Druck auflöset.

13.) Ein gutes Dach wird zur Festigkeit des Gebäudes vorzüglich erfodert. Eigenschaften und Arten guter Dächer.

14.) Aus dem Begriff der Bequemlichkeit folget, daß die Zimmer, und Gemache recht winklicht, Vierecke, oder Quadrate, weil diese unter geradlinichten Figuren von gleichen Umfange den größten Raum geben, daß sie nicht zu niedrig, auch nicht zu hoch, daß Fenster und Thüren mehr hoch als breit, und die Treppen nicht zu steil, auch wenn das Stockwerk hoch, mit Ruheplätzen versehen seyn sollen.

15.) Ein Gebäude fällt schön ins Aug, wenn wir bey der Verbindung ihrer Theile Ordnung und Uebereinstimmung wahrnehmen, und die Verhältnisse dieser Theile leicht aus dem Augenmaase erkennen.

16.) In

16.) In der Baukunst, wie in der Musik sind also Verhältnisse, die sich durch kleine Zahlen ausdrücken lassen, die schönsten.

17.) Man kann bey einem Gebäude statt der Mauern auch Pfeiler oder Säulen anbringen, die alsdann vorzüglich ins Aug fallen, und darum nicht nur fest, sondern auch schön seyn müssen.

18.) Hätten die festen Körper gar keine Zwischenräume, so würden sich ihre Theile auch nicht zusammendrücken lassen. Ein Pfeiler, der lothrecht steht, wurde dann eine ungeheure Last ertragen können. Sie haben aber alle mehr, oder weniger Zwischenräume, und ihre Theile lassen sich zusammendrücken. Theile, die schief gedruckt werden, müssen sich, wenn der Druck stärker, als ihr Zusammenhang ist, einige hinein, andere hinaus begeben: dadurch wird endlich der Pfeiler selbst zu bersten gezwungen.

19.) Die Festigkeit der Pfeiler aus Eichen, Tannen, und Linden Holz von gleicher Dicke verhält sich beynahe umgekehrt, wie die Quadraten ihrer Längen. — Kürzere Pfeiler tragen also mehrer, als längere.

20.) Bey Pfeilern aus Tannen, und Lindenholz von gleicher Höhe, aber ungleicher Dicke verhält sich die Festigkeit, wie die Biquadrate ihrer Dicken; von andern Holzarten läßt sich nichts bestimmtes angeben. Dieß ist endlich noch aus Versuchen bekannt, daß das Tannenholz für sich, wenn alles übrige gleichbleibt, viel tauglicher zu Pfeilern und Säulen sey, als das eichene.

21.) Jede Saule hat 3 Hauptheile, das Postement, den Säulenschaft, das Gebälke. Jeder Hauptheil hat wieder 3 Nebentheile.

22.) Zur Verschönerung hat man noch andere Zierrathen theils am Kapital, theils am Frieß

angebracht, wodurch man insgemein die Säulen-Ordnungen unterscheidet.

23.) Sichere und mehr wesentliche Unterscheidungsmerkmale nimmt man von dem nach den Gesetzen der Schönheit bestimmten Verhältnisse der Hauptttheile gegen einander her.

24.) Die Höhe einer jeden Säule ist allgemein (n + m n + m) Modul nämlich, das Postement, der Schaft, und das Gebälke als vielfache des Models addirt. Setzt man nun für n und m nach und nach andere Primzahlen, so wird man nicht mehr, als 5 Säulenordnungen finden, die in der Architektur tauglich wären, wovon selbst die erste zu klein ausfällt.

II.

Allgemeine Naturlehre.

Die allgemeinen Eigenschaften der Körper sind theils absolute, theils disjunktive: jene findet man bey jedem Körper in jedem Zustande; von diesen kömmt nur eine aus zwoen entgegen gesetzten jedem Körper in jedem Zustande zu. Beyde zusammen machen den Gegenstand der allgemeinen Naturlehre aus.

Von den absoluten Eigenschaften der Körper.

1.) Bey dem Begriffe eines Körpers denken wir so etwas, das nicht nur begränzte Ausdehnung, und hiemit Figur hat, sondern zugleich auch undurchdringlich ist.

2.) Aus

2.) Aus der Ausdehnung folgt die Theilbarkeit der Körper, und bey ihrer wirklichen Theilung die Vermehrung ihrer Flächen.

3.) Einige Scheingründe gegen die Undurchdringlichkeit beweisen nur eine allgemeine Eigenschaft, die Porosität. Daraus ergiebt sich der Begrif von Dichtigkeit und Lokernheit.

4.) Die Theile eines jeden Körpers hangen zusammen. Dieser Zusammenhang ist im geraden Verhältnisse mit der Menge der Berührungspunkte, und der Größe der Kräften selbst, die ihn bewirken.

5.) Alle Körper, und alle Theile der Köper sind schwer. Die Summe aller schweren Theile eines Körpers bestimmt sein Gewicht, das ist, die Größe der Kraft, womit er unterwärts drückt. Sein Gewicht verhält sich also wie seine Masse: und der Ausdruck absolute, spezifische Schwere bezieht sich auf Gewicht.

6.) Die Schwere selbst ändert sich nur, wenn sich die Abstände vom Mittelpunkt der Erde, oder vom Aequator beträchtlich ändern.

7.) Das vom Newton erfundene Gesetz der Schwere.

8.) Eben dieses Gesetz beobachten auch die Erdkörper gegeneinander.

Von den disjunktiven Eigenschaften des Körpers.

Jeder Körper ist entweder in Bewegung, oder in Ruhe: er ist fest oder flüßig. Bewegung, Ruhe, Festigkeit und Flüßigkeit sind folglich die disjunktiven Eigenschaften der Körper.

Von der Bewegung.

1.) Alle Aenderungen, die in Körpern vorgehen, geschehen durch Bewegung: darum wird dieser wichtige Gegenstand mit Recht zuerst behandelt.

2.) Allgemeine Gesetze der Bewegung nach Newton.

3.) Das Produkt aus der Masse in die Geschwindigkeit bestimmt die Größe der Bewegung.

4.) Gründe vom Stoß der Körper und Formeln, nur bey nicht elastischen die gemeinschaftliche Geschwindigkeit nach dem Stoß, und das, was eine Masse an ihrer Geschwindigkeit verliert, die andere gewinnt, zu finden.

5.) Bey elastischen Körpern ist Gewinn und Verlurst nochmal so groß, als wenn beyde nicht elastisch wären. Daraus läßt sich die ganze Geschwindigkeit einer jeden Masse nach dem Stoß leicht bestimmen.

6.) Wenn auch mehrere Kräfte, aber nach parallelen Richtungen, auf den nämlichen Körper zugleich wirken, so ist die Bewegung doch nur einfach.

7.) Aus den Gründen der zusammengesetzten Bewegung folgt, daß jede Kraft, die auf einen Körper wirkt, nur so weit wirke, als ihre Kraft senkrecht ist.

8.) Jede krummlinichte Bewegung muß nothwendig zusammengesetzt seyn, und aus ungleichartigen Kräften entstehen.

9.) Geht ein dichter Körper aus einem dünnern in einen dichtern Mittelkörper schief über, so wird er vom Perpendikel im Gegentheil zum Perpendikel gebrochen, wenn der neue Mittelkörper dünner ist.

10.)

10.) In gleichförmiger Bewegung verhalten sich die Räume, wie die Produkte aus den Geschwindigkeiten in die Zeiten. Daraus folgt, daß, wenn sich die Kräfte, wie die Räume verhalten, diese zu gleicher Zeit durchlaufen werden.

11.) Jede auch noch so ungleichförmige Bewegung ist bey unendlich kleinen aufeinander folgenden Zeiten für gleichförmig zu halten.

12.) In gleichförmig beschleunigter Bewegung, die auch eine Wirkung der Schwerkraft ist, verhalten sich die Räume, wie die Quadrate der Zeiten, vom Anfange an gerechnet. — Anwendung auf die Bestimmung der Höhe aus dem freyen Falle der Körper.

13.) Die Bewegung auf einer schiefen Fläche, und einer der Pendel ist gleichförmig beschleunigt.

14.) In Pendeln verhält sich die Zahl der Schwingungen umgekehrt, wie die Quadratwurzeln ihrer Längen.

15.) Durch den Widerstand des Mittelkörpers, und durch das Reiben der Körper wird jede Bewegung gehemmt. Doch sind eben diese Hindernisse selbst oft vortheilhaft um die Körper z. B. auf einer Waage in Ruhe zu bringen.

Von der Ruhe oder dem Gleichgewichte fester Körper.

1.) Jeder Körper hat einen, und nur einen Schwerpunkt.

2.) Ist auch nur der Schwerpunkt allein unterstützt, so wird der ganze Körper ruhen. Dieß ist der Grund.

a) Warum bey der gemeinen Waage von gleichen Aermen der Schwerpunkt nicht über, nicht in, sondern etwas unter den Bewegunspunkt gesetzt werden müsse.

b) Warum sich ein Würfel über eine schiefe Fläche zwar hinunter bewegen, doch nicht über sich selbst, gleich einer Kugel welzen könne.

c) Warum manche Kunstwerke aufwärts zu fallen scheinen: hingegen einige sehr geneigte Thürme nicht einstürzen.

d) Warum Menschen und Thiere, wenn sie gehen und manchmal auch die verschiedensten Stellungen annehmen, gleichwohl nicht fallen.

3.) Die physische Ursachen vom Gleichgewichte ungleicher Massen am Hebel scheinen die Horizontalen Kräfte zu seyn, die beym Untersatze mit gleicher Stärke einander entgegen wirken.

Von der Festigkeit der Körper.

Unter den festen Körpern werden hier solche verstanden, die der Trennung ihrer Theile sehr merklich widerstehen. Ihre Festigkeit kann respektiv oder absolut seyn, je nachdem die Kraft, die den Zusammenhang ihrer Theile zu überwinden strebt, durch ein statisches Moment verstärkt, oder nicht verstärkt wird. Beyde lassen sich durch Versuche bestimmen und besonders in der Baukunst sehr vortheilhaft anwenden.

1.) Von der absoluten Festigkeit der Körper. — Die absolute Festigkeit der Köper, die blos in der Dicke allein verschieden sind, verhält sich wie ihre Dicke: folglich bey ähnlichen gleich langen Körpern wie die Quadrate ähnlich liegender Seiten. Dieses Verhältniß wird aber mit den

Ver=

Versuchen nie genau zutreffen, weil man nie so ganz gleichartige Körper findet, als man sie hier voraussetzet. Darum lohnet es der Mühe, solche Körper insbesondere zu untersuchen, die vorzüglich durch ihre Festigkeit nutzen können. In diese Klasse gehören Stricke, Metalle und Holz.

a) Das Zusammendrehen der Fäden schwächt für sich selbst die Festigkeit der Stricke. Man muß sie aber doch drehen, um den Stricken die gehörige Länge zu geben: und man kann sie mit Gewinn ihrer Festigkeit drehen, weil die Fäden einzeln genommen nicht an allen Orten von gleicher Dicke sind. Nur zu starkes Drehen, wodurch die Fäden um $\frac{1}{3}$ ihrer Länge kürzer werden, wie es die Sailer meist zu machen pflegen, ist der Festigkeit der Stricke nachtheilig. — Trockne Stricke sind fester als nasse. — Auch die Beschaffenheit der Erde, worauf der Hanf oder Flachs gewachsen ist, und die Zubereitung dieser Produkte hat Einfluß auf die Festigkeit der Stricke und Leinwand.

b) Geschmiedete Metalle sind fester, als gegossene. Man kann die Festigkeit der Metalle auch vermehren, wenn man sie z. B. Gold mit Silber, Zinn mit Bley, oder Zink in einem gewissen Verhältnisse mischt. Unsere Metalle sind selten rein, meist sehr gemischt: und eben darum an ihrer Festigkeit sehr verschieden.

c) Bäume von der nämlichen Gattung geben nicht allemal gleich festes Holz. Es kömmt hier auf die Beschaffenheit der Erde, auf die Wärme des Landes, den Zutritt der freyen Luft, die Lage der Ringe gegen das Herz des Stammes, oder gegen die Weltgegend, und, wenn der Baum schon gefällt ist, auf die gehörige Austrocknung des Holzes an. Das Holz in freyer Luft austrocknen

ist schädlich. Muß dieses aus Mangel dazu erfoderlicher Gebäude gleichwohl geschehen, soll man einige Verwahrungsmittel dagegen anwenden.

2.) Von der respektiven Festigkeit der Körper. — Entweder liegt ein Balken nur mit einem Ende auf; oder mit beyden, aber frey: oder er wird an beyden Enden noch überdas sehr stark zusammengedrückt.

a) Wird ein Balken nur mit einem Ende in eine Mauer eingelassen, aus welcher er horizontal hervorragt, und wirken angehängte Gewichte senkrecht auf seine Länge, so wird er, wenn er bricht, nahe an jenem Ende brechen, mit welchen er aufliegt.

Die Festigkeit zweyer solcher Balken, die in nichts, als blos in ihrer Länge verschieden sind, verhält sich umgekehrt, wie ihre Länge. Kürzere Balken tragen folglich mehrer, als längere.

Das Moment der Schwere selbst wirkt auf den Zusammenhang solcher Balken; im Quadratverhältnisse ihrer Längen. Daraus sieht man ein, warum weder die Natur Bäume, oder thierische Knochen von allzugroßer Länge hervorgebracht habe, noch auch die Kunst Gebäude von ungeheurer Breite aufführen könne. Den größten Thieren z. B. Wallfischen hat darum der weise und gütige Schöpfer nicht Luft, sondern schweres Wasser zum Mittelkörper angewiesen, damit sie nicht gezwungen wurden, ihre ganze Last selbst zu tragen. Die Festigkeit zweyer Balken, die nur in der Breite allein verschieden sind, verhält sich gerade wie ihre Breite: wie das Quadrat der Höhe aber, wenn diese allein verschieden ist.

Das Produkt aus der Breite in das Quadrat der Höhe giebt die Festigkeit eines viereckichten Balkens.

Bey

Bey Zilindern von gleicher Länge wächst die Festigkeit im kubischen Verhältnisse der Durchmesser: folglich mehr, als ihre Massen.

Wenn zwey Zilinder nur in dem verschieden sind, daß der eine hohl, der andere aber ganz ausgefüllt ist, so ist der hohle fester, als der ausgefüllte. Einige Körper, wie die Halmen des Getraides, die Federn der Vögel, und andere müßten ihrer Bestimmung nach fest, doch nicht viel schwer seyn: der weise Schöpfer hat sie darum zilinderförmig und hohl gemacht.

b) Wird ein Balken in der Mitte durch eine Unterlage unterstützt, und an beyden Enden durch angehängte Gewichte gebogen, so müssen die obern Theile der erhabenen Seite näher zusammentretten, und sich gegenseitig unterstützen. Es giebt darum einen gewissen Punkt, um welchen dieß alles geschieht. Wird nun der Balken von der untern gegen die obere Seite, bis auf diesen Punkt eingeschnitten, und in den Einschnitt ein hartes keilförmiges Holz hineingeschlagen, so muß die Festigkeit des Balkens nothwendig vermehrt werden. Dieß ist der Grund, warum zusammengesetzte Balken oft mehr tragen, und weniger schwinden, als einfache ganze.

Es gilt gleich, ob man an den beyden Enden eines Balkens Gewichte, und in die Mitte die Unterlage, und in der Mitte das Gewicht anbringe: Nur die Richtungen der Kräfte allein werden im letztern Falle verändert.

Man setze die Unterlagen an den beyden Enden = A und B und hänge zuerst in die Mitte des Balkens C; dann zwischen A und C etwa in E, das heißt, näher bey der einen Unterlage ein Gewicht an: so verhält sich die respektive Festigkeit des Balkens in C zu jenen in E = $AE \times EB : AC^2$.

folglich wird so ein Balken mehrer tragen, wenn die Last näher bey der Unterlage, als wenn sie in der Mitte angebracht wird.

c) Nach Versuchen, und physischen Gründen müssen die Balken beträchtlich mehrer tragen, wenn sie an beyden Enden noch überdas stark zusammen gedrückt werden. Es läßt sich aber noch keine allgemeine Regel hierüber angeben.

Von der Flüßigkeit.

Flüßige Körper sind, derer Theile sehr schwach zusammenhangen, und so fein sind, daß man sie auch mit keinen bewafneten Auge voneinander unterscheiden kann. Die Ursache vom schwachen Zusammenhange ist folglich zugleich der Grund der Flüßigkeit. Darum können manche Körper flüßig, und flüßige fest gemacht werden. — Flüßige wirken auf feste Körper, entweder blos durch einen Aufstoß nach den Gesetzen der Bewegung, oder nach gegenseitigen Anziehekräften.

1.) Vom Aufstoße flüßiger auf feste Körper.

a) Entweder ruht der feste Körper z. B. ein Gestad, worauf ein flüßiger stoßt, oder er bewegt sich: im ersten Falle kann die Richtung des flüßigen senkrecht oder schief seyn.

Bey senkrechter Richtung ist die Wirkung des flüßigen gleich dem Produkte aus der Oberfläche des festen Körpers in das Quadrat der Geschwindigkeit, mit welcher sich der flüßige bewegt. Ist aber seine Richtung schief, so verhält sich seine Wirkung auf ein schiefes zur Wirkung auf ein senkrechtes Gestad wie der Winkel, den das Gestad mit der Richtung des Flußes macht, zum Sin. tot.

b) Be=

b) Bewegt sich der feste Körper im flüßigen, und zwar immer sich selbst parallel, so kann dieses nach der nämlichen Richtung, die auch der flüßige hat, oder nach entgegengesetzter Richtung geschehen. Im ersten Falle ist die Wirkung des flüßigen, wie das Quadrat der Differenz beyder Geschwindigkeiten, womit sich beyde Körper, der flüßige und feste bewegen: im zweyten Falle wie das Quadrat der Summe dieser Geschwindigkeiten.

c) Die Wirkung einer Maschine wird unter allen möglichen die größte seyn, wenn ihre Geschwindigkeit des anschlagenden Triebwassers gleich ist. — Anwendung auf ein unterschlächtiges Wasserrad.

2.) Von den gegenseitigen Anziehekräften flüßiger und fester Körper.

Oft werden flüßige von festen Körpern stärker angezogen, als der Zusammenhang ihrer eigenen Theile, und ihre Schwere ist. Die besondern Phänomene der Haarröhrchen haben darinn ihren Grund. Welche Körper aber sich so einander anziehen, das läßt sich wohl nur erst durch Versuche bestimmen. Es scheint zwar, als ob ein flüßiger Körper von einem jeden dichtern festen Körper stärker, von einem jeden lockern festen Körper schwächer angezogen werden mußte, als der Zusammenhang, und die Schwere seiner eigenen Theile widersteht: doch allgemein läßt sich dieses nicht behaupten.

III.

Chemie.

Die Chemie ist die Wissenschaft, durch Versuche und Schlüsse Methoden zu bestimmen; wodurch man die verschiedenen Auflösungen und Zusam-

sammensetzungen der Körper bewirken kann, um ihre Bestandtheile, und die Art ihrer Zusammensetzung aus diesen Bestandtheilen zu erkennen.

Sie gründet sich, wie die ganze Naturlehre auf Versuche, Erfahrung und Schlüße: ist selbst ein Theil der Naturlehre: folglich nicht blos eine Sache für Aerzte allein. Wenn man nun hier so viel Kenntniß davon voraus setzet, als man nachgehends für die besondere Physik nöthig hat, so wird dieß wohl kein Eingriff in fremde Rechte seyn.

Von den Mitteln zur Auflösung der Körper.

1.) Es giebt mechanische und chemische Mittel die Körper zu zersetzen. Bey jenen wirkt nur eine äussere Gewalt: diese gründen sich auf die chemische Verwandschaft überhaupt, und auf jene des Feuers ins besondere. Zur erstern Klasse der chemischen Mittel gehören die Auflösung, und der Niederschlag: zur letztern das Schmelzen, Abdämpfen, Verkalken, Destilliren, und Sublimiren.

2.) Man kan von einem Körper durch was immer für ein Auflösungsmittel nichts hervorbringen, was nicht schon vor der Auflösung in ihm enthalten ist. So ist jeder Feuertheil schon vor der Anzündung in der Kohle; jeder flüßige Salztheil vor der Auflösung im Hirschhorn. Dergleichen Theile werden nur vom Zusammenhange mit andern befreyt, und dadurch wirksam gemacht.

3.) Wenn ein Körper in die Zwischenräume eines andern aufgenommen und dergestalt darinn enthalten wird, daß man die Theile des einen von den Theilen des andern gar nicht mehr unterschei-

den

den kann, so sagt man, er werde aufgelößt. Bey so einer vollkommenen Auflösung sind vorzüglich 3 Stücke zu betrachten: die Zersetzung des aufzulösenden Körpers in die feinsten Theile; ihre gleichförmige Zerstreuung im ganzen Auflösungsmittel; endlich ihre Erhaltung auf der Oberfläche eines spezifisch leichtern Auflösungsmittels. Alles dieses läßt sich durch blos äussere, oder mechanische Ursachen, auch blos nach hydrostatischen Grundsätzen nicht erklären.

4.) Jede Wirkung setzt gleichwohl eine Kraft als den hinlänglichen Grund voraus. Ist diese keine äussere, so muß sie nothwendig eine innere, die chemische Verwandschaft, seyn. Wenigst läßt sich dadurch das ganze Geschäft der Auflösung viel natürlicher, als nach jeder andern Hypothese erklären, wenn man selbst nach dem, was wirklich vorgeht, annimmt, das Auflösungsmittel ziehe die Theile des aufzulösenden Körpers stärker an, als ihr Zusammenhang, und ihre eigene Schwere ist.

5.) Man kann sich die Zwischenräume aufzulösender Körper auch als Haarröhrchen vorstellen: dadurch wird die Theorie der Haarröhrchen auch auf die chemische Auflösung anwendbar.

6.) Die Kraft des Auflösungsmittels wird unter andern auch vermehrt, wenn seine Flüßigkeit gehörig befördert wird. Darum muß Vitriolöl zur Auflösung der Eisenfeilspäne u. a. durch Wasser verdünnt werden.

7.) Nicht alle Körper haben eine chemische Verwandschaft gegeneinander. Dieser Unterschied kömmt theils von der verschiedenen Festigkeit des aufzulösenden Körpers, theils und noch mehr von der verschiedenen Wirksamkeit des Auflösungsmittels, oder von beyden zugleich her.

8.) Die verschiedene Wirksamkeit der Auflösungsmittel läßt sich aus den stärkern oder schwächern Anziehekräften, aus engern oder weitern Zwischenräumen des aufzulösenden Körpers, und der Feinheit der auflösenden Theile zerklären. — Wärme, Bewegung, vorläufige Zerstückung des aufzulösenden Körpers, und andere befördern die Auflösung. Der Mechanismus trägt also vieles bey: erklecket aber für sich allein nicht.

9.) Der Niederschlag, eine Aufhebung des Zusammenhanges zwischen dem aufgelösten Körper und dem Auflösungsmittel, wird bewirkt, wenn der Auflösung etwas zugesetzt wird, das entweder mit dem Auflösungsmittel, oder mit dem aufgelösten Körper eine nähere Verwandschaft hat. Es kann aber auch zum Theil im Niederschlag geschehen, wenn blos die vorhin durch Wärme erweiterten Zwischenräume sich jetzt durch Kälte zusammenziehen.

10.) Feste Körper durch die Wirkung des Feuers flüßig machen, heißt sie schmelzen. Es ist dieß eine Wirkung, die vom Zusammenhange der Feuertheile mit festen Körpern, und nicht blos von ihrer freyen Bewegung durch schmelzbare Körper herkömmt.

11.) Einige Körper sind leicht = andere schwerflüßig. Oft werden sie erst durch Beysätze (Flüsse) schmelzbar, wo auch noch eine trockne Auflösung vorgeht.

12.) Viele Körper werden durch das Feuer in Dämpfe verwandelt. Daher der Unterschied zwischen flüchtigen und feuerbeständigen Körpern. Bey flüßigen heißt mans Abdämpfen.

13.) Aus vielen festen Körpern treibt das Feuer manche Theile in Gestalt von Dämpfen heraus, wodurch die übrigen einen geringern Zusammen-

menhang und eine größere Zerreiblichkeit erhalten: das heißt, sie werden verkalkt.

14.) Wenn man die durch die Hitze in Dämpfe verwandelte und fortgetriebenen flüchtigern Theile auffängt und abkühlt, so tretten sie wieder in einen dichtern Körper zusammen, der bald flüßig, bald fest ist. Im erstern Falle nennt man dieß eine Destillation: im zweyten eine Sublimation. Nutzen von beyden.

15.) Nun kann die Auflösung eines Körpers entweder durch angewandte Mittel bewirkt werden, oder von selbst erfolgen. Im ersten Falle ist sie eine künstliche, im zweyten eine natürliche Auflösung.

Von den künstlichen Auflösungen der Körper.

1.) Keine Auflösung geschieht öfter, als jene der Salze. — Die Anzahl der Salze ist größer, als man gewöhnlich dafürhält. Man theilt sie in saure, Laugen- und Mittelsalze. Gleichwohl können sie alle nur ein einfaches salziges Weesen zum Urstoffe haben.

2.) Salpeter, durch ein starkes Feuer zersetzt, giebt dephlogistisirte Luft. Dieß ist die Ursache, warum man einen Körper verbrennen kann, wo sich auch keine gemeine Luft befindet.

3.) Mineralische Säuren giebt es drey: Vitriol- Salpeter- und Kochsalzsäure. Sie haben alle eine starke Verwandschaft mit Wasser, Weingeist, absorbirenden Erden mit Alkali, Metallen, auch mit Oelen, wenn sie stark konzentrirt sind. Zum gefrieren fodern sie einen größern Grad der Kälte, als das Wasser: aber mit Schnee oder Eis

ver-

vermischt bringen sie selbst eine ungemein große Kälte hervor.

4.) Aus einem flüßigen Körper, der aus Erde, Salz- und Wassertheilen, auch aus brennlichen Wesen besteht, wachsen wahre Steine zusammen.

5.) Es ist wahrscheinlich, daß die brennbaren Mineralien aus dem Pflanzen- und Thierreiche ursprünglich entstanden sind.

6.) Aus dem, was bey der Verkalkung, Verglasung, und Widerherstellung der unvollkommenen Metalle vorgeht, läßt sich auch auf die Bestandtheile der vollkommenen Metalle analogisch schlüßen.

7.) Das größere Gewicht metallischer Kalke scheint von der in ihnen enge zusammen gepreßten Luft herzukommen.

8.) Der Magnet ist vom Eisen wahrscheinlich nur in einer mehr geordneten Lage seiner Theile verschieden.

9.) Den natürlichen Zinnober sieht man mit Recht als ein Quecksilbernetz; und das Quecksilber selbst für ein Metall, nicht blos Halbmetall an.

10.) Pflanzen und thierische Körper geben eine brennbare, fette, oelichte Substanz. Darinn besteht der größte chemische Unterschied zwischen ihnen, und den Mineralien.

11.) Der chemische Unterschied zwischen Pflanzen und thierischen Körpern bezieht sich auf fixe oder flüchtige Laugensalz, und auf dickere oder dünnere Oele.

Von den natürlichen Auflösungen der Körper.

1.) Durch Gährung und Fäulung werden viele Körper von der Natur selbst aufgelöst. Die

Kunst

Kunst kann sie in beyden Wirkungen manchmal mit Vortheil nachahmen.

2.) Aus dem Begriffe der Gährung, und aus ihrer Entstehungsart läßt sich folgern, was man bey jeder Gährung überhaupt und bey der Wein- oder Essiggährung insbesondere zu beobachten, habe, damit man seine Absicht erreiche.

3.) Oft muß man den Körper, um ihn in Gährung zu bringen, ein Gährungsmittel beysetzen: die gebohrne Materie hat aber doch allemal ihre besondere Eigenschaften, nicht jene des Gährungsmittels.

4.) Flüchtige Laugensalze mit brennbaren schweflichten Theilen verbunden, sind die eigentliche Ursache vom faulen Geruche und Geschmacke thierisch- und vegetabilischer Körper, wenn sie verwesen.

5.) Wenn man bedenkt, was bey der Fäulung vorgehe, und wie sie geschehe, so lassen sich Mittel angeben, die Fäulung zu befördern, oder zu verhindern, je nachdem sie vortheilhaft, oder schädlich ist.

Folgen.

Im Mineral- Pflanzen- und Thierreiche ist kein Körper anzutreffen, der nicht durch eine künstliche, oder natürliche Auflösung in Feuer, Luft, Wasser, Erde, und Salz, oder doch wenigst in einige aus diesen zersetzt werden könnte (die vollkommenen Metalle, und das Quecksilber ausgenommen, bey denen sich doch auf gleiche Bestandtheile schlüssen läßt, und die ohnehin keine Bestandtheile anderer sind) In was aber ein Körper am Ende zersetzt wird, eben aus dem muß er ursprünglich entstehen: Luft, Feuer, Wasser, Erde,

und

und wahrscheinlich auch ein einfaches salziges Wesen sind also die chemischen Elemente der Körper.

IIII.

Besondere Naturlehre.

Die Eigenschaften der chemischen Elemente, und der daraus zusammengesetzten Körper in den drey Reichen der Natur sind der Gegenstand der besondern Naturlehre.

Von den Eigenschaften der chemischen Elemente.

1.) Von der Luft.

a) Wichtige Gründe fodern, daß man zwischen der gemeinen, die sich außer den Körpern befindet, und zwischen der aus den Körpern künstlich entwickelten Luft unterscheide.

b) Die beträchtlichen Eigenschaften der gemeinen Luft sind, Fühlbarkeit, Flüssigkeit, Durchsichtigkeit, Schwere, Federkraft, Anziehekraft, und von diesen abhängt.

c) Alle Versuche, die man, die Schwere der Luft zu beweisen, mit Luftpumpen, Barometern, Saugwerken, Hebern und andern gewöhnlich anstellt, haben darinn ihren Grund, daß flüßige Körper nach allen Richtungen gleich drücken: gleiche, und entgegengesetzte Wirkungen aber sich gegenseitig aufheben. Darum kann auch der Druck der Luft nach einer Richtung z. B. abwärts nur dann merklich werden, wenn der entgegengesetzte und aufwärts gehende Druck ganz, oder zum Theil abgehalten wird.

d) Wenn

d) Wenn neben dem nach allen Richtungen, gleichen Druck der äußern, und gleich starken Gegendruck der innern Luft, auch noch auf Gewohnheit, und auf die Festigkeit des menschlichen Körpers Rücksicht genommen wird; so läßt sich begreifen, warum der Mensch den auch so großen Druck der Atmosphäre auf seinen Körper nicht empfinde.

e) Das Erdbeben ist gemeiniglich ein Beweis, wie sehr die eingeschlossene Luft durch die Wärme ausgedehnt werde.

f) Bey gleicher Federkraft zwoer Luftmassen kann ihre Dichtigkeit, mithin auch bey gleicher Dichtigkeit ihre Federkraft verschieden seyn. Dieß giebt Grund, zwischen der absoluten und spezifischen Federkraft der Luft zu unterscheiden.

g) Sey die absolute Federkraft einer Luft $= E$, ihre spezifische $= e$, ihre Dichtigkeit $= d$, so ist $E = de$, und $e = \frac{E}{d}$. Darum darf die spezifische Schwere der innern Luft einer Luftmaschine um so viel geringer seyn, je größer ihre spezifische Federkraft ist, um gleichwol dem Druck der Atmosphäre das Gleichgewicht zu halten.

h) Eine andere Wirkung elastisch freyer Luft ist der Schall. — Im schallenden Körper betrachtet, besteht er in einer schwingungsförmigen Bewegung des schallenden Körpers im ganzen genommen. Größere und kleinere Schwingungen der nämlichen immer gleichgespannten Saite geschehen alle zu gleicher Zeit. Dadurch muß die nahe Luft ringsumher nothwendig in ganz ähnliche Schwingungen gebracht werden. Wie aber das Quadrat der Entfernung vom schallenden Körper zunimmt, so nimmt die Stärke des Schalles ab. Gleichwohl muß der stärkere, und schwächere Schall in glei-

gleichen Zeiten gleichweit fortgepflanzet werden, obschon etwa der schwächere nicht mehr empfunden wird.

i) Die Lufttheile hangen sowohl unter sich, als mit flüßigen, und festen Körpern zusammen. Selbst in die Zwischenräume flüßiger und fester Körper dringen sie, wie Wasser in Schwamm, ein, und werden theils durch eigene Ziehekräfte, theils durch den Druck der Atmosphäre darinn erhalten. Es wird aber der Druck der Atmosphäre von selbst niemals so vermindert, daß alle diese Luft vermöge ihrer Federkraft von unsern Körpern austretten könnte.

k) Insbesondere hat die gemeine Luft mit Wasser, und brennlichen Wesen eine große Verwandschaft.

l) Es steckt aber auch Luft als Bestandtheil in den Körpern, die damit weit enger verbunden ist, und nur erst durch Auflösungen entwickelt werden kann. Die vorzüglichsten Arten davon sind fixe, phlogistisirte, dephlogistisirte, brennbare, und salpetersaure Luft. — Methoden, jede dieser Luftarten zu gewinnen.

m) Ihr Unterschied von der allgemeinen Luft ist nicht wesentlich, doch in manchen Wirkungen sehr beträchtlich.

n) Jeder mephitischen Luft ist saures, und brennliches Wesen beygemischt. Nun kann eines oder das andere vordringen, mehr, oder minder fixirt seyn; daher ihre verschiedene Arten und Wirkungen. Die dephlogistisirte Luft ist von beyden, dem sauren, und brennlichen Wesen mehr, als jede andere Luftart gereinigt.

o) Die Atmosphäre wurde längst ganz mephitisch, und für Menschen und Thiere tödtlich geworden seyn, wenn nicht die Vorsicht durch an-

dere

dere Mittel vorgebeugt hätte. Solche Mittel, die Atmosphäre zu reinigen, sind Pflanzen, deren Mangel im Winter die Kälte ersetzt; Wässer, besonders wenn sie durch Winde, Regen, einige Thiere, und selbst die verschiedene spezifische Schwere schädlicher Luftarten gegen die Schwere der gemeinen Luft.

2.) Vom Feuer.

a) Der gemeine Begrif vom Feuer verbindet damit Wärme, Flamme, und Licht. Es können aber auch Feuertheile zugegen seyn, ohne daß wir solche Wirkungen wahrnehmen.

b) Jeder Körper enthält Feuertheile, die in festen durch Reiben, in flüßigen Körpern nur durch Auflösung wirksam werden. In beyden Fällen entsteht Wärme, die eine Wirkung jener Feuertheile ist, die mit den kleinsten Theilen des warmen Körpers zusammenhangen, nicht anderer, die sich nur frey durch ihn bewegen.

c) Die Ausdehnbarkeit aller Körper durch eine so feine und flüßige Materie, wie das Feuer ist, läßt sich nach der Theorie der Haarröhrchen leicht begreifen. Darum ist die Wärme auch ein Beförderungsmittel zur Auflösung.

d) Eine nicht gar zu große Masse wird durch das Feuer nach und nach ganz und durchaus gleichförmig erwärmet: eben so erhalten auch Körper, die einander berühren, endlich einen Grad der Wärme.

e) Dichtere Körper sind immer fähig einen größern Grad der Wärme anzunehmen, als lockerere: die brennbaren aber machen hier eine Ausnahme.

f) Die Wärme wird um so mehr geschwächt, je dichter der Körper ist, dem sie mitgetheilt wird, je mehrere Kälte-theile den warmen Körper entwe-

der zugleich, oder nach und nach berühren, und endlich je leichter und geschwinder aus einem Körper die Feuertheile austretten. Dieß letztere ist die Ursache, warum eingewickelte Körper ihre Wärme länger erhalten, als in freyer Luft.

g) Die Kälte ist nur ein geringerer Grad der Wärme. Es giebt auch keinen Körper der vollkommen kalt wäre. Selbst das durch den petersburger Versuch zum Gefrieren gebrachte Quecksilber war es nicht: die besonders auffallende Wirkung dieses Versuches läßt sich ohne kaltmachende Materie erklären.

h) Flüßige und feste Körper werden durch die Kälte verdichtet. Die Verwandlung flüßiger Körper in Eis, und die dabey vorgehende Ausdehnung, beyde sind Wirkungen ihrer eigenen Kräfte.

i) Es ist nothwendig, daß man bald eine geringe Veränderung der Wärme, oder der Kälte, und den Wärme-Grad verschiedener Körper bestimmen könne. Alles dieses vermögen wir durch unsere Sinne nicht: ja wir können dadurch nicht einmal einen gemäßigten Grad der Wärme, oder Kälte des nämlichen Körpers in jedem Falle sicher angeben. Darum mußte man andere Werkzeuge, die Wärmemesser, erfinden.

l) Werden die aufgelößten und abgesonderten Theile eines Körpers entzündet, so entsteht eine Flamme. Daher das Glühen und Leuchten einiger Körper auch ohne Flamme. Zur Erhaltung einer Flamme ist immer neuer Zufluß von fetter und oelichter Materie nothwendig.

m) Eine Flamme erlischt, wenn nicht immer neue und frisch zutrettende Luft auf sie wirkt, weil eine von brennlichen Wesen schon vollkommen gesättigte Luft nichts weiter davon mehr aufnehmen kann. Von einer eingeschlossenen Lampe darf

man

man folglich um so weniger eine immerwährende Flamme, ein ewiges Licht erwarten.

n) Das Licht besteht in einer höchst feinen Materie, die aus den leuchtenden Körpern ausfließt. Ihre Brechung zum, oder vom Perpendikel hängt von der größern, oder kleinern Ziehekraft des neuen Mittelkörpers ab.

o) Die Ursache von der verschiedenen Brechbarkeit der Lichtstralen liegt in den Stralen selbst. Jeder gebrochene Stral hat seine eigene unveränderliche Farbe. Körper scheinen darum so gefärbt, weil sie vermöge der Beschaffenheit ihrer Oberflächen nur Stralen von dieser Farbe, und keine anderen zurückwerfen.

3.) Vom Wasser.

a) Wenn schon Wasser aus der Luft, und Erde aus dem Wasser abgesondert werden kann, so sind doch die Eigenschaften des Wassers von jenen der übrigen Elemente ganz verschieden.

b) Das Wasser ist ein Auflösungsmittel der Salze, und mittels aufgelöster Salze vieler Körper. Daher unreines Wasser, daher so verschiedene oft heilsame, oft schädliche Wässer. Filtrirung, Niederschlag, Klarmachung, Destillirung, und Abdämpfung sind Mittel das Wasser zu reinigen.

c) Durch Wärme wird das sonst eben nicht beträchtlich elastische Wasser in Dünste verwandelt, die sich mit ungemeiner Kraft ausdehnen. Ist nicht eben diese Verdünstung ein Beweis der engen Verbindung zwischen Feuer- und Wassertheilen?

d) Das Wasser, welches durch Regen, Schnee rc. aus der Atmosphäre herabfällt, ist die hinreichende, und wahrscheinlichste Ursach vom Ursprunge, und Fortdauern der Brünne, und Flüsse.

e) Ebbe und Fluth des Meeres werden meist durch die anziehende Kraft der Sonne, und vorzüglich durch jene des Mondes bewirkt.

4.) Von der Erde.

a) Die Erde im Ganzen betrachtet, hat eine etwas sphärische Figur, die bey den Polen eingedrückt ist, beym Aequator hervorragt.

b) Mit auswärtigen Weltkörpern verglichen, ist sie ein wahrer Planet, der sich neben der Bewegung um seine Achse, wie alle übrigen Planeten, auch noch um die Sonne so herumbewegt, daß sich die Quadrate ihrer periodischen Zeiten ziemlich genau, wie die Kubi ihrer Entfernungen von der Sonne verhalten. — Krisis über andere Weltsysteme.

c) Aus dem parallaktischen Winkel, der Höhe des Gestirnes, und den bekannten Radius der Erde läßt sich die scheinbare Entfernung des Gestirnes von der Erde bestimmen.

d) Wegen der Parallax, Refraktion, und Aberration des Lichts erscheinen uns die Sterne an einem andern Orte, als wo sie wirklich stehen.

Von den zusammengesetzten Körpern in den dreyen Reichen der Natur.

Die Art der Zusammensetzung natürlicher Körper aus ihren Bestandtheilen ist entweder die allereinfacheste, wodurch die Theile nur zusammen gehäuft, und untereinander verbunden werden: oder sie hat die Bewegung flüßiger Theile in festen zur Absicht. Daher unorganisirt- und organisirte Körper. Sieht man bey den letztern noch überdas auf Leben und Empfinden, so hat man

Grund

Grund, drey Naturreiche, das Mineral- Pflanzen- und Thierreich zu unterscheiden.

1.) Mineralreich.

a) Die Steine sind von den Erden blos in einem stärkern Zusammenhange verschieden. Wenigst in den mittleren Bergen sind sie nur erst nach und nach entstanden. Es giebt noch wirklich steinzeugende Materie theils im Wasser, theils in der Erde; entweder durch einen Niederschlag fester Theile, oder durch Abdünstung der flüßigen wachsen wahre Steine zusammen.

b) Versteinerte Körper sind darum nicht ihrer Natur nach Stein. Die steinerzeugende Materie dringt nur in die Zwischenräume animalisch- und vegetabilischer Körper ein: dadurch wird die Zahl der Berührungspunkte vermehrt, und ein stärkerer Zusammenhang hergestellt.

c) Wenn ein Körper nach und nach zerstört wird, und den Raum eines jeden zerstörten Theils sogleich die steinerzeugende Materie einnimmt, so muß freylich der neuerzeugte Stein ganz die Figur des zerstörten erhalten. Es ist aber dieß eigentlich keine Versteinerung, sondern vielmehr eine Erklärung, wie ein Stein so genau die Figur eines Körpers aus dem Thier- oder Pflanzenreiche erhalten könne. — Noch eine andere Art, wie z. B. Muscheln, die versteinerten ähnlich sind, in der Erde selbst entstehen können, läßt sich etwa aus den Entdeckungen und Versuchen vermuthen, die man erst vor einem Jahre auf einem Berge unweit Altortenburg in Niederbajern gemacht hat. Aber eine den Pflanzen ähnliche Entstehungsart dieser Muscheln scheint dadurch noch nicht bewiesen zu seyn.

d) Kann die steinerzeugende Materie die Zwischenräume so eines Körpers nicht durchdringen,

gen, erhält aber doch ringsumher unter sich selbst einen stärkern Zusammenhang, so wird ein Körper inkrustirt.

e) Unter den Salzen ist das Kochsalz ein ächtes Mittelsalz. — Arten, und manche Vortheile selbes zu gewinnen.

f) In diese Klasse brennbarer Mineralien gehören Schwefel, und Erdharze. Die erstickende Kraft des Schwefels wird gemeiniglich der dadurch verminderten Elastizität der Luft, und der Lunge zugeschrieben. Es wird aber auch die Luft dadurch mephitisch, mithin zum Athmen untauglich.

g) Die Minnern sind nicht vom Anfange in die Mittelberge geschaffen worden: es sind also entweder schon die Metalltheilchen selbst, oder nur ihre wesentlichen Bestandtheile von einem flüßigen Körper in die Bergkluften hingeführt worden. Im ersten Falle haben sie sich mit andern Substanzen verbunden, und so die Minern ererzeugt: im zweyten haben sich ihre Bestandtheile zuvor in die Metalltheilchen vereinigt, daß also Metalle aus einer metallerzeugenden Materie, wie Steine aus einer steinerzeugenden entstanden sind.

h) Wenn auch die vollkommenen, und unvollkommenen Metalle aus den nämlichen Bestandtheilen zusammengesetzt sind, so läßt sich doch die Verschiedenheit ihrer Eigenschaften noch hinlänglich erklären.

2.) Pflanzenreich.

a) Die botanische Anatomie unterscheidet äußere, und innere Pflanzentheile. Die äußeren Theile dienen entweder zum Wachsthume (die Wurzel, der Stamm, die Blätter, und Stützen): oder zur Fortpflanzung (die Blüthen, und Früchte). — Die innern Theile sind entweder fest (das Zellengewebe, Holzfasern und verschiedene

Ge-

Gefäße) oder flüßig (der Wassersaft, der eigenthümliche Saft, und die Luft).

b) Ursprünglich kann eine Pflanze nur aus dem Saamen entstehen.

c) Der Saamen enthält schon den Keim der künftigen Pflanze. Ist nun auch die nothwendige Befruchtung vorausgegangen, so findet sich in den Saamenlappen eine Materie, die nach einer Vermischung mit eingetrettenen Wasser das Wachsthum der kleinen Pflanze befördert.

d) Das neu ausgetriebene Würzelchen saugt aus der Erde den daselbst zubereiteten Nahrungssaft ein. Dieser besteht in einen seifenartigen Körper aus Erde, Wasser, Salz, Oel, und Lufttheilchen. Seine Zubereitung geschieht durch Auflösungen. Die Erde selbst vertritt die Stelle des thierischen Magens.

e) Man mag den Saamen wie immer in die Erde legen, so wird doch allemal das Pflänzchen aufwärts, und das Würzelchen abwärts getrieben.

f) Sobald die aufwachsende Pflanze die Erde durchdringt, und in die freye Luft kömmt, erhält sie neue Nahrung aus der Luft.

g) Das Aufsteigen des Nahrungssaftes durch die Wurzeln bis in die obersten Theile einer Pflanze läßt sich nach den Gesetzen der Haarröhrchen allein, und ohne mechanische Ursachen nicht erklären.

h) Dieser Saft muß in der Pflanze selbst verschiedene Zubereitungen erhalten. Es ziehen aber auch verschiedene Pflanzen aus dem nämlichen Nahrungssafte verschiedene Theile an. Die Ursache dessen liegt nicht in der verschiedenen Figur, und Größe der anziehenden Kanäle, oder der angezogenen Theile: setzt man aber, daß einige Theile sich gegenseitig stärker anziehen, als andere, je nachdem sie verschiedene Materie und Kräfte ha-

haben, so läßt sich alles auch ohne eigentlich zurücktreibende Kräfte erklären.

i) Es giebt einen Umlauf, d. h. ein Auf- und Absteigen des Nahrungssaftes in den Pflanzen.

l) Wenn die Pflanze wächst, erweitern sich auch die Oeffnungen ihrer Gefässe: wenigst ein Theilgrund, warum jede Pflanze nur zu einer gewissen Höhe und Dicke anwachsen könne.

m) Die Pflanzen haben eine unmerkliche Ausdünstung, die um so mehr befördert, je größer die Oberfläche der ausdünstenden Theile, und je wärmer, und trockner die Luft ist. Eine zu große Anstrengung, oder Hemmung dieser Ausdünstung, beyde wurde den Pflanzen schädlich seyn.

n) Alle Blumen, und alle Früchte überhaupt verderben die Luft, und machen sie zum Athemholen untüchtig. Ein bedenklicher Umstand für jene, welche gewohnt sind, eine Menge Blumen und Früchte in ihren Zimmern zu halten.

o) Grüne Gewächse hingegen haben die Kraft im Sonnenscheine dephlogistisirte Luft zu erzeugen, verdorbene Luft zu bessern, und gemeine Luft zu vervollkommnen. Eine Wirkung, die man man blos ihrer Vegetation nicht zuschreiben kann.

3.) Thierreich.

Nur vom menschlichen Körper, theils, weil dessen physische Kenntniß die wichtigste, und schon allein weitschichtig genug ist, theils, weil sich hier von, und auf andere thierische Körper leicht schließen läßt.

a) Die festen Bestandtheile des menschlichen Körpers sind vorzüglich Fibern, Membranen, Knochen, Knorpeln, Bänder, Nerven, Muskeln, Pulsadern, Blutadern, Drüßen, Fleisch, und Haut. Die flüßigen sind überhaupt nützliche oder unnütze Feuchtigkeiten.

b) Der

b) Der ganze Bau des menschlichen Körpers ist auf die Knochen gegründet. Ihre natürliche Verbindung, und Lage heißt Skelet. — Seine Eintheilung in Haupt, Rumpf, und Gliedmassen mit Unterabtheilungen.

c) Die Festigkeit der Knochen gewinnt auch dadurch, weil sie meist zilinderförmig, und hohl gebaut sind.

d) Die Knorpeln vermindern das Reiben der Knochen bey Gelenken: viele werden aber mit der Zeit selbst zu Knochen; daher das Steife, und Unbiegsame des Körpers im Alter.

e) Die innern Theile werden bequem nach dreyen Gegenden betrachtet.

f) Nur die Nerven allein sind fähig, solche Eindrucke von außen aufzunehmen, wodurch, wenn sie bis zum Gehirn fortgepflanzet werden, in der Seele Empfindung entsteht. Der Grad der Empfindung hängt folglich theils von der Menge gereizter Nerven, theils von der Stärke dieses Reizes selbst ab.

g) Die verschiedenen Arten der Empfindung haben ihren Grund theils in der Verschiedenheit der Nerven selbst, theils in der Verschiedenheit der Körper, die auf die Nerven wirken.

h) Der menschliche Körper ist mit fünf Sinnorganen versehen. Struktur vom Auge und Ohr. — Das Sehen geschieht vermuthlich auf den Netzhäutchen, obschon auch die schwarze Haut etwas beytragen kann. — In der Trommelhöhle des Ohrs ist der Hammer mit dem Amboß der kleinen Knochen Maschine, und der Stegreif mit dem ovalen Fenster so verbunden, daß sie Winkelhebel machen. Wenn schon die Höhle des Labyrinths, wie es neuere Zergliederer behaupten, mit Wasser gefüllt ist, so bleibt doch die Erklärungsart,

wie das Hören geschehe, beynahe die nämliche. — Der Geschmack besteht in den feinsten meist salzigen Theilen des schmackhaften Körpers, die, wenn sie aufgelöst sind, auf die Nerven wirken. Das vorzüglichste Werkzeug, des Geschmackes ist die Zunge. — Wir riechen, wenn flüchtige Salztheile mit schweflichten verbunden durch Einathmen mit der Luft in die Nase, und an die Geruchsnerven kommen: dort vom Schleime angezogen, oder wohl gar noch mehr aufgelöst werden. — Werkzeuge des Gefühls endlich sind die nervichten Würzchen, die allenthalben aus der Haut hervorragen.

i) Das Angenehme der Empfindung läßt sich nur aus der Ordnung erklären, in welcher die Theilchen einer jeden einzelnen Nerve, oder mehrere größere Nerven zusammenzittern. Das Unangenehme kann nur im entgegengesetzten ihren Grund haben. Herrscht weder eine besondere Ordnung, noch Unordnung in den Schwingungen der Nerven, so verhalten wir uns bey so einer Empfindung gleichgiltig.

l) Die Muskeln sind die einzigen Werkzeuge aller Bewegungen im menschlichen Körper: sie selbst werden durch die Nerven gereizet, und diese durch eine wirkende Kraft im Gehirne in Bewegung gesetzt.

m) Es giebt willkührliche, unwillkührliche, und vermischte Muskelbewegungen, und es war Güte des Schöpfers, da Er einige Muskelbewegungen unserer Willkühre ganz, oder zum Theil unterwarf, andere ganz entzog.

n) Sich von der Größe der Muskelkräfte einen Begriff zu machen, darf man nur bedenken, daß sie hebelförmig wirken, und oft sehr nahe beym Ruhepunkte angebracht sind. Alle Kaumus-

keln wiegen zusammen kaum zwey Pfund, und wirken doch mit einer Kraft von mehr als drey hundert Pfund. Aus eben diesen mechanischen Gründen läßt sich darthun, daß die Muskeln, die den Vorderarm beugen, eine Kraft von 2260 Pfund anwenden, wenn man bey aufgestützten Ellenbogen auch nur eine Last von 50 Pfunden mit der Hand bequem halten, und dabey den Vorderarm noch bewegen kann. Wie groß muß erst die Kraft dieser Muskeln seyn, wenn sie einer viel größern Last das Gleichgewicht hält?

o) Freylich dürfte die Kraft der Muskeln das Gewicht der Last so vielmal nicht übertreffen, wenn sie der Schöpfer vom Ruhepunkte weiter entfernt hätte: dann würden aber auch die Bewegungen mancher Glieder allzulangsam vor sich gehen, und die Muskeln durch zu grosses Aufschwellen den Körper selbst verstalten. Wirklich stehen auch einige Muskeln nach den Gesetzen der Mechanik vom Ruhepunkte etwas weiter ab, wo es eben nicht darauf ankömmt, daß man so viel an der Zeit gewinne.

p) Die Knochen selbst geben dadurch einen mechanischen Vortheil zur Bewegung, weil sie an der Masse abnehmen, je weiter sie von den Gelenken entfernt liegen.

q) Eine ganz unwillkührliche Muskelbewegung ist die immer abwechselnde Zusammenziehung, und Ausdehnung des Herzens, folglich auch der Pulsadern: die vorzüglichste Ursache vom Austretten des Bluts aus dem Herzen, und von der Fortbewegung desselben in den Pulsadern. Der Rücklauf des Blutes wird auch noch durch andere Ursachen befördert. Von diesem Umlauf des Blutes erhalten alle Theile des Körpers Nahrung und Wachsthum.

r) Wie

r) Wie verschiedene Pflanzen verschiedene Theile aus dem Nahrungssafte anziehen, so sondern auch verschiedene Drüsen im menschlichen Körper ganz verschiedene Theile aus der Blutmasse ab.

s) Die natürliche Wärme des Blutes, und dadurch des ganzen Körpers ist eine Würkung der Feuertheile, die vorhin eingeschlossen waren, durch immerwährende Auflösung aber aus der Blutmasse entbunden, und wirksam werden. Jede Auflösung wird durch Bewegung befördert: darum größere Wärme bey größerer Bewegung des Körpers.

t) Durch eine vermischte Muskelbewegung dehnt sich die Brusthöhle abwechselnd aus, und fällt wieder zusammen. Eine nothwendige Sache zum Umlaufe des Blutes. Es muß zugleich immer neue Luft in die Lunge durch die Luftröhre eintretten, und aus einem zweyfachen Grunde wieder ausgestossen werden. Dadurch wird das Blut vom brennlichen Wesen gereinigt, und mit brennstoffleerer Luft zu mehrerer Auflösung des Brennlichen vermischt. — Eben durch die aus der Lunge ausgestossene Luft kann der ganze Kehlkopfe in Bewegung gesetzt, und gleich einer Saite zum Tönen gebracht werden. Darum können nur jene Thiere eigentlich eine Stimme von sich geben, die mit Lunge versehen sind, und athmen.

v) Das Blut entsteht aus dem Milchsafte, und dieser aus den Speisen, die schon im Munde etwas zermalmen, noch mehr aber im Magen verdauet werden, wo manche günstige Vortheile zur Auflösung angebracht sind.

w) Alles Blut, wenn es auch vom gesunden, und jungen Körper getrennt, und immer in seiner natürlichen Wärme erhalten wird, geht zwischen der eilften, und dreyzehnten Stunde in die Fäulung: warum geschieht dieses nicht, so lang das Blut

im gesunden Körper umlauft? die Ursache dessen ist weder in der Verwahrung gegen freye Luft, noch in der Bewegung allein, sondern in dem zu suchen, weil Theile, die der Verwesung nahe sind, vom Blute beständig abgesondert, und ausgeführt werden. Dieß geschieht durch Urin, unmerkliche Ausdünstung, durch Ausathmen, und Exkremente. Eigentliche Bluttheile werden nur durch die zween letztern Wege abgeführt. — Da es nun hier auf das Alter gar nicht ankömmt, so kann die Luft, die mit Ausdünstungen junger Leute angefüllt ist, unmöglich reiner, und für die Gesundheit minder schädlich seyn, als jene, die sich mit den Ausdünstungen älterer Personen verbindet.

x) Nützliche Feuchtigkeiten verwesen in einem gesunden Körper nicht, weder da sie vom Blute abgesondert werden, noch da sie als schon abgesondert in ihren Behältnissen liegen. Eben so wenig faulen andere feste, und weiche Theile. Der ganze menschliche Körper wird also gegen alle Fäulung bewahrt, und immer gesund erhalten, so lang die Abführungskanäle offen, und im gehörigen Grade wirksam sind. Bey allen dem bleibt doch endlich der natürliche Tod eine nothwendige Folge der thierischen Maschine.

Von den Meteoren.

1.) Von den Meteoren der Luft selbst.

Die Veränderungen, die in der Luft selbst vorgehen, beziehen sich entweder nur auf die Bewegung allein, oder zugleich auch auf den Druck der Luft.

a) Wird die Luft irgendwo durch die Wärme mehr ausgedehnt, so muß nothwendig eine Be-

wegung derselben, das ist ein **Wind** entstehen. Dieß kann aber entweder durch die mehr senkrecht auffallende Sonnenstralen, wie an den Orten um den Aequator, wo ein **beständiger** Ostwind bläst: oder durch Berührung ungleich erwärmter Körper; daher Land und Seewinde: oder durch warme Gährungen der Dünste geschehen. Sind solche Gährungen **periodisch**, müssen es natürlich auch die Winde seyn. Die **veränderlichen** Winde haben gleichfalls veränderliche, und nur zufällige Ursachen. — Aus der Schwere der Luft gegen den Mond, und des Mondes gegen die Luft, muß auch in der Atmosphäre Ebbe und Fluth vorgehen. Eine ähnliche, doch schwächere Wirkung bringt die Sonne hervor. —

b) Den verschiedenen Druck der Luft zeigt das Steigen, und Fallen des Quecksilbers im Barometer an. Beydes kann auch blos durch Winde bewirkt werden. — Nach neuern Beobachtungen sind die Barometerhöhen allerdings etwas grösser in der Erdferne des Mondes, und zur Zeit des ersten und letzten Viertels, als in der Erdnähe desselben, und zur Zeit des Voll- und Neumondes.

2.) Von den wässerichten Meteoren.

a) Die Menge der Dünste, die jährlich in die Atmosphäre aufsteigen, übertrifft die Menge des Wassers, die jährlich aus der Atmosphär herabfällt.

b) Nimmt man die Luft als ein Auflösungsmittel vom Wasser an, wie das Wasser ein Auflösungsmittel vom Salze ist, so läßt sich das Aufsteigen der Dünste leicht erklären.

c) Diese

c) Diese Dünste werden durch die Kälte verdicht, und bilden den Nebel, Wolken, Thau, Regen, Schnee, Reif, oder Hagel, je nachdem sie in der untern oder höhern Luft schweben, je größer oder kleinere Tropfen zusammengeflossen, flüßig, oder gefroren sind.

d) Steigen Nebel vom Wasser empor ohne etwas an ihren Volumen zu verlieren, und gerade zu einer Zeit, wo die Luft am kältesten ist, so scheint dieses eine Wirkung der Feuertheile, nicht der auflösenden Luft zu seyn.

e) Süd- und Westwinde bringen gemeiniglich feuchte Witterung.

f) Das tägliche Aufsteigen, oder Fallen der Dünste kann die Höhe des Quecksilbers im Barometer für sich selbst nicht merklich ändern: weil aber doch die Erfahrung lehrt, daß, wenn die Luft leichter wird, gar leicht ein Regen darauf folge ꝛc. so hat man so weit Grund, aus dem Fallen, und Steigen des Quecksilbers im Barometer auf künftige Witterung zu schließen.

3.) Von den feurigen Meteoren.

Eine der prächtigsten Lufterscheinungen ist ohne Zweifel der Blitz: ihn zu erklären, werden einige Theorien vorausgesetzt.

a) Von der künstlichen Elektrizität.

Theorie.

Jeder Körper enthält von Natur aus eine gewisse Menge elektrischer Materie, die aber erst rege wird, wenn in den Körpern eine gewisse Aenderung z. B. ein Reiben, eine Erwärmung vorgeht.

geht. Darum fällt der Unterschied, zwischen Idio- und symperielektrischen Körpern weg.

Die in einem Körper rege gemachte Elektrizität kann auch andern Körpern mitgetheilt werden, doch nicht mit gleichem Erfolge. Glas, und Harz nehmen sie ungern, und nur an den Berührungspunkten an: lassen sie nicht durch: behalten sie lang. Metalle hingegen besitzen gerade entgegengesetzte Eigenschaften. Daher der Unterschied zwischen Nichtleiter und Leiter. Darf man nun aus Wirkungen auf Ursachen schließen, so müssen Nichtleiter die elektrische Materie auf ganz kurze Abstände sehr stark: hingegen Leiter zwar in weitern Abständen, doch nur schwach anziehen.

Die Luft als ein Nichtleiter wird vom elektrischen Flüßigen dort am leichtesten durchströmt, wo sie mehr verdünnet ist.

Wenn ein Körper mehr, oder weniger, als die ihm von Natur gehörige Menge elektrischer Materie enthält, so heißt er positiv oder negativ elektrisirt. Die positive Elektrizität zeigt an der Spitze eines nahe gebrachten Leiters einen leuchtenden Kegel von Stralen, die von der Spitze des Leiters auszugehen scheinen.

Glas- und Harzelektrizität sind wesentlich nicht unterschieden: jene ist gewöhnlich positiv, diese negativ. Es kann aber auch das Gegentheil geschehen, je nachdem die Reibzeuge verschieden sind.

Zween Körper, ein Nichtleiter und ein Isolirter Leiter aneinander gerieben, werden beyde, aber sich entgegen gesetzet, elektrisirt.

Die elektrischen Theile stossen einander zurück: ziehen ausgeleerte Körpertheile an. Jener Körper wird negativ elektrisch, indem die elektrische Materie

terie früher, oder stärker rege wird, als ein anderer, mit dem er sie reibt.

Es giebt keine eigentliche elektrische Atmosphäre, um den elektrischen Körper, die aus diesem selbst ausströmmte, wie man sich eine vorstellte, als man die elektrischen Erscheinungen noch durch velichte Auflösungen aus den elektrisirten Körpern erklärte. Die Elektrizität hat ihren Sitz bloß im Körper selbst, und in dessen Oberfläche: nur ihre Wirkungen erstrecken sich rings umher bis auf eine gewisse Weite, die mit besserm Rechte, der elektrische Wirkungskreis genennet wird.

Jeder elektrisirte Körper macht auch die Luft, die ihn unmittelbar umgiebt, elektrisirt. Diese Luft bildet um ihn einen Dunstkreis, wovon die erste Schichte allemal einerley Elektrizität mit dem elektrisirten Körper selbst hat: dann folgt eine zweyte Schichte, die der erstern: darauf eine dritte, die der zweyten an Elektrizität entgegen gesetzet ist. So wechseln die Schichten immer, nehmen aber auch an Kraft immer ab, bis diese endlich gar verschwindet.

Körper vom nämlichen elektrisirten Zustande (beyde positiv oder beyde negativ) stossen sich: vom verschiedenen Zustande (der eine positiv, der andere negativ, oder im natürlichen Zustande) ziehen sich gegenseitig an.

Die Theile eines Körpers, welche in den Dunstkreis eines elektrisirten Körpers eintretten, erhalten allemal eine eben demselben Dunstkreise entgegengesetzte Elektrizität.

Folgen.

Bey den Harz- und Glaselektrophoren sind vorzüglich drey Phänomene die auffallendsten: sie lassen sich alle nach der vorausgesetzten Theorie,

und nach hydrostatischen Grundsätzen sehr befriedigend erklären.

Aus eben diesen Gründen äußert ein Luftelektrophor auf einen flachen Tisch gelegt, keine Zeichen der Elektrizität, und wird nur erst in die Luft erhoben negativ. Die Verstärkungsflasche selbst ist ein Elektrophor nur unter einer andern Gestalt. Die Versuche, die man damit macht, sind Folgen dieser Theorie.

Man kann aber elektrische Versuche nicht blos zur Belustigung, sondern auch zur Heilung der leidenden Menschheit in allen jenen Krankheiten machen, welche durch Stockungen der Säfte, oder durch Zusammenziehung der Gefäße verursachet werden; indem die Elektrizität die unmerkliche Ausdünstung befördert, den Blutumlauf beschleunigt, und die Absonderungen in den Drüsen vermehrt, wenn sie gehörig angewendet wird.

b) Von der natürlichen Elektrizität.

Theorie.

In der Luft, besonders in der obern, ist die elektrische Flüßigkeit immer in einer sehr beträchtlichen Menge gehäuft.

Wärme oder Kälte, mehr oder weniger Dünste vermehren, oder vermindern die Elektrizität der Luft.

Alle Nebel und Wolken sind ursprünglich positiv elektrisch.

Die Elektrizität der Wolken ist weder zu allen Zeiten, noch an allen Orten von gleicher Stärke.

Eine Wetterwolke (die auf nahe gebrachten Leiter einen ganzen Feurstrom ergießt, um sich ins Gleichgewicht zu setzen) ist gleich einem andern elektrisirten Körper mit einem Dunstkreise

von abwechselnden Schichten umgeben, die um so ausgebreiteter sind, je mehr die Wetterwolke selbst geladen ist.

Man kann übrigens mit einem Blitzfänger Versuche machen, die von innen mit der Verstärkungsflasche blos in der Stärke allein verschieden sind. Es muß also die Theorie der künstlichen Elektrizität auch auf die natürliche anwendbar seyn.

Folgen.

Die Spitze der Blitzfänger ziehen die Elektrizität nicht unmittelbar aus den Wolken, sondern aus ihren Dunstkreisen.

Findet man die Atmosphäre bald positiv bald negativ, so ist dieß wieder eine Wirkung der Dunstkreise.

Der Blitz ist die Entladung der sehr angehäuften elektrischeu Materie aus irgend einer Schichte des Dunstkreises; dann aus der Wolke selbst entweder auf irdische Körper, das auch mittelbar geschehen kann, oder auf eine weniger geladene Wolke.

Es kann ein Mensch sein Leben verlieren, wenn er sich auch in einer negativen Luftschichte befindet.

Der unschädliche Donner kömmt von der schnell ausgedehnten, und dadurch in Schwingungen gebrachten Luft her. Sein oft lang anhaltendes Fortdauern läßt sich ohne Zurückprellung blos aus der Richtung des Blitzes, und der sukzessiven Fortpflanzung des Schalles selbst erklären.

Die Blitzableiter sind nützlich: die Theorie heißt sie gut: Erfahrungen im Kleinen und Grossen sprechen dafür. — Zugespitzte Ableiter sind ohne Zweifel besser, als stumpfe: jene gehen offensiv, diese nur defensiv darein.

Das bey uns nun glücklich abgekommene Glockengeläute bey Donnerwettern hingegen war unnütz: war gefährlich: war schädlich.

c) Andere Feuererscheinungen entstehen aus brennlich und schweflichten Dünsten, die aus der Erde hervorbrechen, sich in der Luft vereinigen, und entzünden. Daher Irrlichter, fallende Sterne, feurige Kugeln, und was auch nur die Einbildungskraft gesehen hat.

4.) Von emphatischen Meteoren.

a) Wie die Farben aller Körper, so entstehen auch die Farben der Wolken.

b) Der Regenbogen ist das in den Wassertropfen gebrochene Sonnenlicht, von dem die Farben abgesondert, unter einen bestimmten Winkel auf unser Aug zurück kommen. Im Hauptregenbogen geschieht eine doppelte Brechung, und nur eine Reflexion des Lichts: im Nebenregenbogen geht sowohl eine doppelte Reflexion, als Refraktion vor. — Daher gehören auch die Höfe, die Nebensonnen, und Nebenmonde.

c) Der Nordschein besteht wahrscheinlich im Lichte der Sonne, und des Mondes, das von gefrornen Dünsten in der Atmosphäre sehr oft gebrochen, und endlich zu uns herab reflektirt wird.

V.

Landwirthschaft.

Die Landwirthschaft lehret die Mittel, die nützlichen Naturalien auf die vortheilhafteste Art zu gewinnen. Dadurch ist sie von andern angränzenden Wissenschaften und Künsten unterschieden.

Will man die nützlichen Naturalien blos nach den Vorschriften, und Gewohnheiten der Vorfahren gewinnen, so ist die Landwirthschaft mehr

nicht,

nicht, als blos eine Praktik. Giebt man aber in systematischer Ordnung gründliche Anleitung, wie man zu eben diesem Entzwecke aus zuverläßigen Erfahrungen, und wahren Grundsätzen die Mittel finden soll, so wird sie zur Wissenschaft erhoben.

Nur als Wissenschaft findet sie hier einen Platz; denn nur in dieser Rücksicht ist sie eine Anwendung der Naturlehre.

Es ist eine irrige Meynung, wenn man dafür hält, diese wissenschäftliche Kenntniß der Landwirthschaft sey ganz überflüßig, und nicht sehr oft theils nützlich, theils nothwendig.

Pflanzenbau, und Viehzucht sind in unserm Vaterlande ohne Zweifel die beträchtlichsten Theile der Landwirthschaft.

I.) Vom Pflanzenbau.

a) Die **Prüfung** und **Vorbereitug** des Bodens ist die erste Beschäftigung für den Landwirth.

Wenn die neuausgestochene, und etwas feuchte Erde einen guten und angenehmen Geruch von sich giebt, wenn sie den gehörigen Grad vom Zusammenhange hat, und beym Umgraben oder Umstürzen leicht in kleine Schollen vom mittelmäßigen Zusammenhange zerfällt, so ist dieß ein gar leichtes Kennzeichen, die Fruchtbarkeit des Bodens zu prüfen; überhaupt muß die Erde weder zu fest, noch zu locker seyn.

Man kann schwarze= Torf= Ton= Sand= und Kalcherde unterscheiden. Die schwarze Erde ist unter allen die fruchtbarste, alle übrigen sind für sich allein entweder ganz oder zum Theil unfruchtbar.

Die Vorbereitung des Bodens besteht in **Urbarmachung, Mischung, Düngung**, und **Bearbeitung** desselben.

Zum größten Vortheile des Pflanzenbaues werden öde Haiden in künstliche Wiesen umgeschaffen, auch oft Moose nach gewissen Regeln ausge-

trocknet, und selbst für die Nachwelt urbar gemacht.

Eine unfruchtbare Erde wird gebessert durch Mischung mit einer andern, wenn die eine eben an dem Ueberfluß hat, woran die andere Mangel leidet. So wird Sanderde durch Ton, und Tonerde durch Sand gebessert. Wie viel muß man aber der Tonerde vom Sande beymischen? das läßt sich durch einen Versuch im kleinen bestimmen.

Ist der Boden leicht, so liegt schwere Erde gleich darunter: ist er aber schwer, so trift man freylich leichte Erde selten darunter an, doch wird man bald in der Nähe eine finden. In beyden Fällen kostet die Ausführung neuer Erden nicht viele Mühe.

Die Mischung mit ächten Mergel ist in manchem Feld vortheilhaft: mit unächten aber allemal schädlich. Darum muß man diesen von jenem wohl zu unterscheiden wissen.

Was Erde, Wasser, Salz und Oel in einer natürlichen Mischung enthält, heißt man Dünger, oder Dung, der entweder natürlich oder künstlich, fest oder mager, hitzig oder kalt ist.

Es ist nicht gleichgiltig, wo, und wie man den Dung aufbehalte. Man kann dabey beträchtliche Vortheile anbringen. Unter andern gehört hieher, was nach chemischen Gründen die Fäulung befördert.

Nicht jeder Dung ist für jeden Boden, und für jede Saat gleich gut. Folgende Regeln haben ihren sichern Grund: je nässer und kälter der Boden ist, desto hitziger muß der Dung seyn. — Ein trockner Acker fodert weniger Dung. — Bey Tonerden soll der Dung noch nicht ganz verfault seyn. — Die Sanderde fodert einen schon ganz verfaulten Dung: aber öfter einen wenigern, als viel auf einmal. — Je mehligter und nahrhafter

der

der Saame einer Pflanze ist, desto fetter und hitziger muß der Dung seyn.

Endlich muß die Erde auch noch bearbeitet, und fürs Getraid aus mehr und wichtigen Gründen beackert werden. Wann, wie oft, und wie man ackern müsse, das läßt sich leicht bestimmen, wenn man theils auf die zufälligen, und beständigen Eigenschaften der Erde, theils auf die Pflanze selbst, die man bauen will, Rücksicht nimmt.

b) Die weitere Beschäftigung des Landwirths beym Pflanzenbau, ist die **Aussaat**, die **Aernde**, und die **Verwahrung** der schon eingebrachten Frucht.

Zur Aussaat ist sorgfältig nur der beste und völlig reif gewordene Saame zu wählen und wohl zu reinigen.

Die Säezeit in Rücksicht auf Witterung und Jahreszeit. Sich hierinn nach den Mondesvierteln richten, ist lächerlich: wenn nicht etwa nach meteorologischen Beobachtungen der Mond in eben so einer Lage beträchtlichen Einfluß auf die Witterung hat.

Wie viel man säen müsse, das kömmt auf den Acker, auf den Saame, und auf die Jahrszeit an.

Es ist allerdings nothwendig, daß man wisse, was für einen Boden jede der gemeinen Getraidarten fodere.

Der nämliche Acker ist nicht immer mit der nämlichen Gattung von Saamen zu besäen. Allgemeine Regel hierinn abzuwechseln. — Der ausgesäete Saame muß durch die Egge unter die Erde gebracht werden.

Das Unkraut schadet den Pflanzen auf eine zweyfache Art: es giebt aber auch mehrere Vortheile, selbes auszurotten.

Bey der **Aernde** hat der Landwirth darauf zu sehen, daß er sein Getraid ganz, und so viel möglich in gutem Zustand hereinbringe.

Beym

Beym Dreschen darf er aufmerksam seyn, damit er nicht betrogen werde. Der Drescher, der um Geld, oder Speis und Trank drischt, drischt zu faul, der um den Lohn nach Garbenmaas, zu geschwind. Am besten scheint es zu seyn, wenn man ihnen einen gewissen Theil von dem, was sie als schon wirklich gedroschen sammeln, auswirft.

Mittel, Getraid auf den Kästen gut zu **bewahren.** — Eigenschaften guter Getraidkästen.

Daß die sogenannte Brache ganz entbehrlich sey, und mehr schade als nütze, läßt sich aus physikalisch- und ökonomischen Gründeu darthun.

2.) Von der Viehzucht.

Die Viehzucht ist jener Theil der Landwirthschaft, welcher sich mit Erziehung, und Wartung des nützlichsten Viehes beschäftigt.

Vor allen muß hier ein richtiges Verhältniß der Wiesen gegen die Menge, und Beschaffenheit der Aecker festgesetzet seyn.

Daraus läßt sich alsdann die Wahl, und die Anzahl des Viehes bestimmen.

Die Stallfütterung ist allerdings weit vortheilhafter, als die Feldweide.

Die Gemeinweiden könnten dadurch vertheilt, und mit größerm Vortheil benutzet werden.

Druckfehler.

Seite	19.	Linie 10.	statt 1607	lies	1608 tc.
	20.	31.	die		der äußere.
	22.	26.	oder		und.
	23.	4.	f = 8		f = ∞.
	30.	3.	Sichere		Sicherere.
	30.	8.	Modul		Model.
	34.	29.	Köper		Körper.

Seite	Linie	statt	lies
32.	25.	Kraft	Richtung
33.	16.	einer	jene
37.	15.	Seite näher	Seite weiter auseinander: die untern der konkaven Seite näher
37.	28.	Unterlage, und	Unterlage, oder ob man an beyden Enden Unterlagen, und
38.	2.	bey der	bey der einen
39.	12.	Geschwindigkeit des	Geschwindigkeit dem dritten Theil der Geschwindigkeit des
40.	25.	flüßige	flüchtige
44.	21.	Quecksilbernetz	Quecksilbererzt
45.	10.	gebohrne	gegohrne
46.	18.	und von	und was von
48.	24.	allgemeinen	gemeinen
49.	4.	Winde, Regen,	Winde bewegt werden, Regen,
49.	28.	einen Grad	einen gleichen Grad
50.	18.	Wärme, oder	Wärme, bald einen sehr großen Grad der Wärme, oder
56.	10.	befördert	befördert wird
58.	12.	Würzchen	Wärzchen
66.	22.	Leiters einen	Leiters einen leuchtenden Stern: die negative einen
65.	7.	Auflösungen	Ausflusse
70.	23.	fest	fett

Bayerische Staatsbibliothek München

X XII. 86

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Rauch, Gregor, / Pichler, Marquard / Haberberger, Sebastian Valentin.

Naturlehre mit Vorbereitung, und Anwendung in Sätzen

Ingolstadt [1786]

Phys.g. 365 n
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10131827-3
VD18 15062775